



Aula Demonstrativa

RACIOCÍNIO LÓGICO PARA PC-PR

Prof. Arthur Lima, Prof. Hugo Lima

Sumário

SUMÁRIO	2
APRESENTAÇÃO	3
COMO ESTE CURSO ESTÁ ORGANIZADO	5
INTRODUÇÃO À LÓGICA DE PROPOSIÇÕES	7
O QUE É (E O QUE NÃO É) UMA PROPOSIÇÃO	7
PRINCÍPIOS DA LÓGICA PROPOSICIONAL	10
PROPOSIÇÕES SIMPLES E COMPOSTAS	10
Operador de Conjunção ("e")	11
Operador de Disjunção simples ou inclusiva ("ou")	14
Operador Condicional ("se..., então ...")	17
Operador Bicondicional ("se e somente se")	21
Operador de Disjunção Exclusiva ("ou... ou...")	23
Quando cada proposição é falsa	24
QUESTÕES DE PROVA COMENTADAS	27
LISTA DE QUESTÕES	36
GABARITO	41
RESUMO DIRECIONADO	42

Apresentação



Olá, tudo bem? Sou o professor Arthur Lima. Seja muito bem-vindo a esse meu curso! Aqui no **Direção Concursos** sou responsável pelas disciplinas de Matemática, Raciocínio Lógico, Matemática Financeira e Estatística. Também sou um dos coordenadores do site.

Caso não me conheça, sou Engenheiro Aeronáutico pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Fui aprovado nos concursos de Auditor-Fiscal e Analista-Tributário da Receita Federal, e exerci o cargo de Auditor por 6 anos. Antes, fui engenheiro na EMBRAER S/A por 5 anos. Sou professor há 11 anos, sendo 4 em preparatórios para vestibular e 7 em preparatórios para concursos públicos. Ao longo deste tempo **pude ver muitos alunos sendo aprovados** nos concursos públicos mais disputados do país – e pude ver inúmeros alunos que tinham **MUITA DIFICULDADE em exatas** superarem o “trauma” e conseguirem excelentes desempenhos em suas provas. Espero que o mesmo aconteça contigo! Sempre me preocupo muito em atender os alunos com maior dificuldade, pois sei que o ensino de exatas no Brasil é muito ruim. **Estaremos juntos nesta jornada até a sua APROVAÇÃO, combinado?** E vamos encurtar este caminho! Também contaremos com a colaboração do professor Hugo Lima neste curso. Veja a apresentação dele abaixo:

Olá! Meu nome é Hugo Lima e sou Engenheiro Mecânico-Aeronáutico pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Trabalhei por 5 anos e meio na Força Aérea Brasileira, como oficial engenheiro, sendo que, no período final, tive que conciliar o trabalho com o estudo para o concurso da Receita Federal. Fui aprovado para o cargo de Auditor-Fiscal em 2012, cargo que exerço atualmente. Trabalho com concursos públicos desde 2014 sempre com as matérias de exatas!



É com MUITA ALEGRIA que iniciamos este curso de **RACIOCÍNIO LÓGICO**. A programação de aulas, que você verá mais adiante, foi concebida especialmente para a sua preparação focada na **PC-PR**. Tomamos por base o último edital, e cobriremos TODOS os tópicos exigidos pela banca **FUNPAR**, ok? Nada vai ficar de fora, este curso deve ser o seu **ÚNICO material de estudo**! E você também não perderá tempo estudando assuntos que não serão cobrados na sua prova. Deste modo, você aproveita o tempo da melhor forma possível, estuda de modo totalmente focado, e aumenta as suas chances de aprovação.

Neste material você terá:

Curso completo em VÍDEO

teoria e exercícios resolvidos sobre *TODOS* os pontos do edital

Curso completo escrito (PDF)

teoria e *MAIS* exercícios resolvidos sobre *TODOS* os pontos do edital

Fórum de dúvidas

para você sanar suas dúvidas DIRETAMENTE conosco sempre que precisar

Você nunca estudou Raciocínio Lógico para concursos? Não tem problema, este curso também te atende. Nós veremos toda a teoria que você precisa e resolveremos centenas de exercícios para que você possa praticar bastante cada aspecto estudado. Nossa recomendação, nestes casos, é que você comece assistindo as videoaulas, para em seguida enfrentar as aulas em PDF. E fique à vontade para me procurar no fórum de dúvidas sempre que for necessário.

Caso você queira tirar alguma dúvida antes de adquirir o curso, basta me enviar um email ou um direct pelo Instagram:



professorArthurLima@hotmail.com



[ProfArthurLima](https://www.instagram.com/ProfArthurLima)

Conheça ainda as minhas outras redes sociais para acompanhar de perto o meu trabalho:



[ProfArthurLima](https://www.facebook.com/ProfArthurLima)



[Professor Arthur Lima](https://www.youtube.com/c/ProfessorArthurLima)

Como este curso está organizado

Como já adiantei, neste curso nós veremos EXATAMENTE o que foi exigido pela banca **FUNPAR** no seu edital. Os tópicos cobrados foram os seguintes:

RACIOCÍNIO LÓGICO: 1. Resolução de problemas envolvendo números reais, conjuntos, contagem e porcentagem. 2. Sistemas, equações e regra de três. 3. Semelhança e relações métricas no triângulo retângulo. 4. Área, volume e capacidade. 5. Medidas de tendência central, Leitura e interpretação de dados representados em tabelas e gráficos. 6. Problemas de raciocínio lógico-matemático envolvendo proposições, conectivos, equivalência e implicação lógica.

Para cobrir este edital integralmente, o nosso curso está organizado da seguinte forma:

Número da aula	Data de disponibilização	Assunto da aula
0	15/abr	Demonstrativa (introdução aos problemas de raciocínio lógico-matemático)
1	20/abr	Problemas de raciocínio lógico-matemático envolvendo proposições, conectivos, equivalência e implicação lógica.
2	25/abr	Continuação da aula anterior
3	30/abr	Teste de Direção
4	05/mai	Revisão de matemática básica em vídeo.
5	10/mai	Resolução de problemas envolvendo números reais
6	15/mai	Conjuntos.
7	20/mai	Teste de Direção
8	25/mai	Regra de três e porcentagem.
9	29/mai	Sistemas, equações.
10	02/jun	Contagem.
11	06/jun	Teste de Direção

12	10/jun	Medidas de tendência central, Leitura e interpretação de dados representados em tabelas e gráficos
13	14/jun	Semelhança e relações métricas no triângulo retângulo. Área, volume e capacidade.
14	18/jun	Teste de Direção

Que tal já iniciarmos o nosso estudo AGORA? Separei um conteúdo muito útil para você nesta aula demonstrativa. Trata-se deste ponto aqui do edital:

Problemas de raciocínio lógico-matemático envolvendo proposições, conectivos, equivalência e implicação lógica.

Este tema é mais conhecido como Lógica de Proposições, e **DESPENCA** nas provas de concursos! Portanto, mãos à obra!

Introdução à Lógica de Proposições

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:

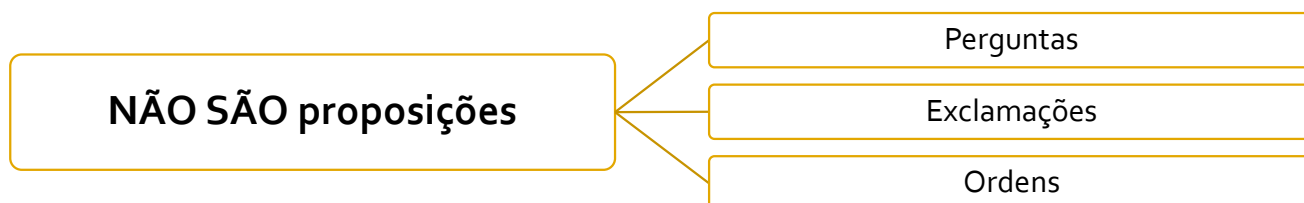


Tendo clara a definição de Proposição, fica fácil distinguir também o que NÃO é proposição. Isto é fundamental, pois várias questões de prova perguntam justamente isso – são apresentadas algumas frases e você precisa dizer qual delas não é uma proposição. Os casos mais comuns são:

- **perguntas:** as orações interrogativas (ex.: “Que dia é hoje?”) 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.

Portanto, **MEMORIZE** que:



Somente com o que vimos até aqui você já consegue “matar” essas três questões:

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

FUNDATEC – PGE/RS – 2014) Considere as seguintes sentenças:

I. Está chovendo.

II. Pedro é médico ou Paula é engenheira.

III. Faça o seu trabalho em silêncio.

IV. Quem fez isso?

Analisando as sentenças acima, é correto afirmar que:

- A) Apenas II não é uma proposição
- B) Apenas I e II são proposições
- C) Apenas I e III não são proposições
- D) I, III e IV não são proposições

E) I, II e III são proposições

RESOLUÇÃO:

Observe que as frases I e II são proposições, pois podem ser Verdadeiras ou Falsas, conforme o caso. A frase III é uma ordem, e a frase IV é uma pergunta, de modo que ambas não podem ser classificadas como V ou F, de modo que não são proposições.

Resposta: B

FCC – SEFAZ-SP) 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

Além dos casos mencionados, veremos mais adiante neste curso as Sentenças Abertas que, para muitos autores, não são proposições. Não se preocupe com isso por agora.

Antes de prosseguir, gostaria apenas de citar mais um caso que aparece raramente 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 da frase disse uma verdade, então na verdade ele mentiu (pois a própria frase diz que ela é uma mentira). Já se aceitarmos que o autor da frase mentiu, então 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, visto que sempre levam a uma contradição.

Tudo bem até aqui? Espero que sim. Vamos prosseguir então.

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 descobro 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 nuances. 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.

Enquanto eu estiver explicando cada conectivo lógico, preste atenção na **IDEIA / SENTIDO** expressado por ele. Compreender o sentido de cada conectivo é fundamental para você resolver aquelas questões que não podem ser enfrentadas somente na base do decoreba (que também é importante).

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:

$p \wedge q$

Veja que isto já foi 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 "A vida é curta e a morte é certa" pode ser simbolicamente representada pela expressão lógica $P \wedge Q$, em que P e Q são proposições adequadamente escolhidas.

RESOLUÇÃO:

Aqui temos o conectivo lógico "e", uma conjunção, que de fato pode ser representada por $P \wedge Q$. Basta "escolhermos adequadamente" as seguintes proposições simples:

P = "a vida é curta"

Q = "a morte é certa"

Item CORRETO.

Resposta: C

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.

Trabalhe mais um pouco a Conjunção antes de prosseguirmos:

IBFC – EBSERH – 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:

Só há uma forma de uma conjunção ser verdadeiras: **AMBAS** as proposições devem ter valor lógico **VERDADEIRO**. Temos isso na letra C.

Resposta: C

FGV – MPRJ – 2016)

Prestando depoimento o depoente declarou:

- Estava no escritório às 10 horas da noite e o telefone tocou.

Após algumas investigações verificou-se que essa declaração do depoente era falsa.

É correto concluir que o depoente:

- (A) não estava no escritório ou o telefone não tocou;
- (B) não estava no escritório e o telefone não tocou;
- (C) não estava no escritório ou o telefone tocou;
- (D) estava no escritório ou o telefone não tocou;
- (E) estava no escritório e o telefone não tocou.

RESOLUÇÃO:

Temos a conjunção “p e q” no enunciado, onde:

p = estava no escritório às 10 horas da noite

q = o telefone tocou

Uma conjunção é **FALSA** quando alguma das proposições é falsa. Ou seja, precisamos que a primeira seja falsa (**NÃO** estava no escritório às 10 horas da noite) **OU** que a segunda seja falsa (o telefone **NÃO** tocou). Portanto, para a conjunção ser **FALSA**, precisamos que seja verdadeira a frase:

NÃO estava no escritório às 10 horas da noite **OU** o telefone **NÃO** tocou

Resposta: A

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 " $\vee$ " 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.

Exercite um pouco os conhecimentos sobre a disjunção simples ou inclusiva nestas questões:

IBFC – DOCAS/PB – 2015) O valor lógico da proposição composta $(\frac{2}{5} \text{ de } 40 = 16)$ ou $(30\% \text{ de } 150 = 60)$ é:

- a) Verdade
- b) Falso
- c) Inconclusivo
- d) Falso ou verdade

RESOLUÇÃO:

Observe que a proposição do enunciado é uma disjunção "OU". Isto é, temos uma proposição do tipo " p ou q " onde:

$$p: (\frac{2}{5} \text{ de } 40 = 16)$$

$$q: (30\% \text{ de } 150 = 60)$$

Em " p " temos,

$$\frac{2}{5} \text{ de } 40 = 16$$

$$\frac{2}{5} \times 40 = 16$$

$$16 = 16$$

Portanto " p " é possui valor lógico verdadeiro. Isso já é suficiente para definirmos que a proposição " $\frac{2}{5}$ de $40 = 16$ ou $(30\% \text{ de } 150 = 60)$ " possui valor lógico verdadeiro, pois o único caso em que uma disjunção é falsa é quando temos (F ou F). Mas seguir com a nossa resolução:

Em " q " temos:

$$(30\% \text{ de } 150 = 60)$$

$$30\% \times 150 = 60$$

$$0,3 \times 150 = 60$$

$$45 = 60$$

Repare que essa igualdade é falsa, pois 45 não é igual a 60, então "q" é FALSO.

Então a nossa proposição do enunciado seria:

$$(2/5 \text{ de } 40 = 16) \text{ ou } (30\% \text{ de } 150 = 60)$$

$$V \text{ ou } F = V$$

Portanto, a proposição tem valor lógico VERDADEIRO.

Resposta: A

FGV – PREF. CONTAGEM – 2011)

Considere as proposições simples abaixo, dentre as quais apenas uma é falsa:

- A viatura está em uso.
- O Guarda Municipal está empenhado.

Marque a alternativa abaixo que apresenta uma proposição composta falsa:

- (A) A viatura está em uso ou o Guarda Municipal está empenhado.
(B) A viatura não está em uso ou o Guarda Municipal não está empenhado.
(C) A viatura está em uso e o Guarda Municipal está empenhado.
(D) A viatura não está em uso então o Guarda Municipal está empenhado.

RESOLUÇÃO:

Chamando a proposição simples "A viatura está em uso" de p e a proposição "O Guarda Municipal está empenhado" de q. Sabemos que apenas uma das proposições é falsa (e portanto a outra necessariamente é verdadeira), e não sabemos qual delas é falsa (pode ser p ou pode ser q). Levando isso em consideração, vamos analisar as alternativas:

A) A viatura está em uso ou o Guarda Municipal está empenhado

Repare que aqui temos a disjunção p OU q, basta que a proposição simples p seja verdadeira ou que a proposição simples q seja verdadeira para que a disjunção seja também verdadeira. Como sabemos que uma das 2 proposições simples é verdadeira (ainda que não saibamos qual delas é), sabemos que a disjunção p OU q será também necessariamente verdadeira.

B) A viatura não está em uso ou o Guarda Municipal não está empenhado

Aqui temos a disjunção $\sim p$ OU $\sim q$, basta que a proposição simples $\sim p$ seja verdadeira ou que a proposição simples $\sim q$ seja verdadeira para que a disjunção $\sim p$ OU $\sim q$ seja também verdadeira. Repare que se p for a proposição simples falsa, significa que $\sim p$ é verdadeira, o mesmo vale para q (se q for a proposição simples falsa, significa que $\sim q$ é verdadeira), portanto podemos dizer que necessariamente uma das duas proposições simples será verdadeira (ou $\sim p$ é verdadeira ou $\sim q$ é verdadeira), e portanto a disjunção $\sim p$ OU $\sim q$ é verdadeira necessariamente.

C) A viatura está em uso e o Guarda Municipal está empenhado

Repare que aqui temos a conjunção p E q , para que a conjunção seja verdadeira é necessário que ambas proposições simples que a compõem sejam verdadeiras e sabemos que uma delas necessariamente é falsa (ou p é falsa ou q é falsa) e portanto podemos afirmar que a conjunção p E q é necessariamente falsa, e a alternativa C que é o gabarito da questão.

D) A viatura não está em uso então o Guarda Municipal está empenhado

Repare que aqui temos a condicional $\sim p \rightarrow q$ (se não p , então q). Repare que se p for a proposição falsa, então teremos que q é a proposição verdadeira e que $\sim p$ é verdadeira também, logo a condicional $\sim p \rightarrow q$ seria dada por $V \rightarrow V$ e, portanto, seria verdadeira (lembrando que a condicional só é falsa no caso $V \rightarrow F$, nos demais casos é verdadeira). Agora, supondo que seja q a proposição falsa, teremos que p é verdadeira e que $\sim p$ é falsa. Logo, a condicional $\sim p \rightarrow q$ seria dada por $F \rightarrow F$, portanto seria verdadeira também. Assim, seja p ou q a proposição verdadeira a condicional $\sim p \rightarrow q$ é necessariamente verdadeira.

Resposta: B

Operador Condicional ("se..., então ...")

Muita atenção agora! Vamos conhecer a **MAIS IMPORTANTE** proposição lógica. Ela **DESPENCA em provas**, e é essencial para o entendimento adequado de temas mais avançados que veremos em outras aulas. Para isso, veja a seguinte frase:

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:

FGV – TRT/SC – 2017) Considere a sentença: “Se x é um número par e y é um número maior do que x, então y é um número ímpar”. Sendo x um elemento do conjunto A e y um elemento do conjunto B, um cenário no qual a sentença dada é sempre verdadeira é:

(A) $A=\{2, 3, 4\}$ e $B=\{2, 3, 5\}$;

(B) $A=\{2, 3, 4\}$ e $B=\{3, 4, 5\}$;

(C) $A=\{1, 2, 3\}$ e $B=\{3, 4\}$;

(D) $A=\{1, 2, 3\}$ e $B=\{4, 5\}$;

(E) $A=\{3, 4\}$ e $B=\{5, 6\}$.

RESOLUÇÃO:

Para a sentença não ser falsa, não pode acontecer de a primeira parte ser verdadeira (x ser par e y ser maior que x) e, ao mesmo tempo, a segunda parte ser falsa (y ser par).

Vejam os casos onde a proposição fica falsa:

a) se x for par (2 ou 4) e y for maior do que x (só podendo ser 3 ou 5), então claramente não tem como y ser par. Aqui é impossível deixar a proposição falsa. Este é o gabarito.

Vamos analisar a alternativa B para ficar mais claro. Neste caso podemos ter $x = 2$ e $y = 4$. Veja que obedecemos a primeira parte (x é par e y é maior que x), mas não a segunda (pois y é par). Isso torna a sentença falsa.

A mesma lógica vale para as demais alternativas.

Resposta: A

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

IBFC – TJ/PE – 2017) Na seguinte proposição condicional a seguir, o consequente não foi explicitado:

Se 3 é um número ímpar, então _____.

Essa proposição será falsa quando o consequente é dado por:

- a) $1 + 2$ é ímpar
- b) O conjunto vazio está contido em qualquer conjunto não-vazio
- c) Se A e B são conjuntos disjuntos, então $A \cap B$ é o conjunto vazio
- d) $3 - 1$ é um número par
- e) Se o conjunto A está contido no conjunto B, então $B - A$ é o conjunto vazio

RESOLUÇÃO:

Pela tabela-verdade da condicional, sabemos que a única forma de deixá-la falsa é escrevendo $V \rightarrow F$, ou seja, o antecedente deve ser verdadeiro e o consequente deve ser falso.

Como o número 3 é ímpar, o antecedente é VERDADEIRO. Logo, devemos buscar uma alternativa que contenha uma informação falsa para o consequente. Isto ocorre na letra E, pois um conjunto A pode estar contido dentro de um conjunto B e, mesmo assim, o conjunto $B - A$ pode ser um conjunto NÃO vazio. Por exemplo, se $B = \{1, 2, 3, 4\}$ e $A = \{1, 2\}$, o conjunto A está contido dentro do conjunto B, e o conjunto $B - A$ é igual a $\{3, 4\}$, que NÃO é um conjunto vazio.

Resposta: E

A proposição condicional pode ser representada na forma de conjuntos. Veja a frase:

Se sou goiano, então sou brasileiro.

Imagine os conjuntos dos "goianos" e dos "brasileiros". Tomando por base a frase acima, podemos dizer que todo mundo que faz parte do conjunto dos goianos deve, por consequência, fazer parte do conjunto dos brasileiros também. Isto mostra que o conjunto dos goianos está DENTRO do conjunto dos brasileiros. Temos algo assim:



Sendo mais formal: se $P \rightarrow Q$, podemos dizer que o conjunto P está contido no conjunto Q, ou melhor, o conjunto P é um subconjunto do conjunto Q.

Veja como isso já foi cobrado em prova:

CESPE – TRF1 – 2017)

“Quem pode mais, chora menos”

Se a proposição for verdadeira, então o conjunto formado por indivíduos que podem mais está contido no conjunto dos indivíduos que choram menos.

RESOLUÇÃO:

Em primeiro lugar, veja que a frase “Quem pode mais, chora menos” nos dá a ideia de que, se a condição “pode mais” é cumprida, um resultado irá acontecer: “chora menos”. Esta é uma proposição **CONDICIONAL**, que também poderia ser escrita assim: “Se pode mais, então chora menos”.

Todos os indivíduos que cumprem a condição “poder mais” devem, obrigatoriamente, cumprir o resultado “chorar menos”. Assim, todos os elementos do conjunto dos que “podem mais” são também elementos do conjunto dos que “choram menos”. Isto nos permite representar a frase da seguinte maneira:



Ou seja, o conjunto “pode mais” está contido no conjunto “chora menos”. Item CERTO.

Resposta: C

Operador Bicondicional (“se e somente se”)

Vamos avançar? 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 ao mesmo tempo. 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.

MEMORIZE:

A bicondicional é falsa quando as proposições têm valores lógicos distintos, ou seja, quando uma é V e a outra é 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.

Veja esta questão cobrada recentemente:

CESPE – POLÍCIA FEDERAL – 2018 – adaptada) As proposições P, Q e R a seguir referem-se a um ilícito penal envolvendo João, Carlos, Paulo e Maria:

P: "João e Carlos não são culpados".

Q: "Paulo é mentiroso".

R: "Maria é culpada".

Julgue o item a seguir.

A proposição "Se Paulo é mentiroso então Maria é culpada." pode ser representada simbolicamente por $(Q) \leftrightarrow (R)$.

RESOLUÇÃO:

Observe que o conectivo utilizado na proposição é o famoso "Se..., então...". Este é o conectivo de condicional, e não de bicondicional. Assim, a representação correta da frase seria $Q \rightarrow R$. O item está ERRADO.

Para representar na forma $Q \leftrightarrow R$, a frase deveria ser: "Paulo é mentiroso se, e somente se, Maria é culpada".

Resposta: E

Faça mais essa questão para garantir que você compreendeu o básico sobre a Bicondicional:

IBFC – PM/PB – 2018) Considerando o conjunto verdade dos conectivos lógicos proposicionais e sabendo que o valor lógico de uma proposição “p” é falso e o valor lógico de uma proposição “q” é verdade, é correto afirmar que o valor lógico:

- a) da conjunção entre “p” e “q” é verdade
- b) da disjunção entre “p” e “q” é falso
- c) do condicional entre “p” e “q”, nessa ordem, é falso
- d) do bicondicional entre “p” e “q” é falso

RESOLUÇÃO:

Vamos julgar cada alternativa de resposta:

- a) da conjunção entre “p” e “q” é verdade → a conjunção “F e V” é falsa.
- b) da disjunção entre “p” e “q” é falso → a disjunção “F ou V” é verdadeira.
- c) do condicional entre “p” e “q”, nessa ordem, é falso → o condicional $F \rightarrow V$ é verdadeiro.
- d) do bicondicional entre “p” e “q” é falso → o bicondicional $F \leftrightarrow V$ é falso. Este é o nosso gabarito.

Resposta: D

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

Finalmente chegamos na nossa última proposição lógica composta! Vamos conhecê-la? 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.

MEMORIZE:

As proposições devem ter valores lógicos OPOSTOS para deixar a disjunção exclusiva Verdadeira

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. Simples assim!

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.

Quando cada proposição é falsa

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

Proposição	Representação	Sentido	Comentário
Conjunção	$p \wedge q$	VERDADE	Será verdadeira quando tudo for V
Disjunção simples	$p \vee q$	PELO MENOS UM	Pelo menos uma deve ser V para a proposição ser verdadeira
Condicional	Se p, então q $p \rightarrow q$	Condição $\rightarrow$ Resultado	Quando a condição é verdadeira, o resultado PRECISA ser verdadeiro
Bicondicional	p se e somente se q $p \leftrightarrow q$	SIMULTANEIDADE	As proposições devem ter o MESMO valor lógico ao mesmo tempo (V/V ou F/F)

Disjunção exclusiva	$\text{Ou } p \text{ ou } q$ $p \vee q$	EXCLUSÃO	As proposições devem ter valores lógicos DIFERENTES (V/F ou F/V)
----------------------------	--	-----------------	--

Embora seja fundamental **ENTENDER** a ideia passada por cada proposição, também considero fundamental **MEMORIZAR** alguns aspectos. Isto faz com que você resolva questões de prova rapidamente e com segurança. Economizar tempo pode fazer toda a diferença no seu desempenho final!

Um decoreba que acho muito válido é o seguinte: grave quando cada proposição é FALSA. Decorando isso, você saberá automaticamente que, nos demais casos, as proposições são verdadeiras.

Vamos gravar isso? Você pode usar a tabela abaixo para memorizar:

Proposição	Quando é falsa?
Conjunção (p e q)	Alguma proposição é F
Disjunção (p ou q)	Todas as proposições são F
Condiciona (p $\rightarrow$ q)	$V \rightarrow F$ (<i>Vera Fischer</i>)
Bicondiciona (p $\leftrightarrow$ q)	Proposições têm valores diferentes
Disjunção exclusiva (ou p ou q)	Proposições têm valores iguais

Pratique essa tabelinha na questão a seguir:

IADES – Hemocentro/DF – 2017 – adaptada) Assinale a alternativa que apresenta uma proposição verdadeira.

- (A) $3 \times 2 = 6 \leftrightarrow 32 = 6$
 (B) $4^2 = 8 \vee 5^0 = 2$
 (C) $10^2 = 100 \rightarrow 4^0 = 4$
 (D) $4 \neq 4 \wedge 5 \neq 5$
 (E) $5 + 5 = 10 \wedge 5 \times 5 = 25$

RESOLUÇÃO:

A primeira proposição é uma bicondiciona onde as proposições têm valores DIFERENTES (uma informação é V e a outra é F), resultando numa proposição FALSA.

Na segunda, temos uma disjunção em que AMBAS as informações são FALSAS, o que deixa a disjunção FALSA.

Na terceira temos uma condicional onde a primeira parte é V e a segunda F, resultando em $V \rightarrow F$ que é uma proposição FALSA.

Na quarta temos uma conjunção onde as duas informações são falsas, resultando em uma proposição FALSA.

Na quinta temos uma conjunção onde as duas informações são verdadeiras, deixando a proposição final VERDADEIRA. Este é o nosso gabarito.

Resposta: E

Chega de teoria por hoje! Vamos praticar mais um pouco? Para resolver as questões que veremos hoje, podem ser necessários conceitos que veremos nas aulas seguintes. Portanto, não se preocupe: todos os assuntos necessários para resolvê-las serão por nós explicados nas aulas. Por ora, apenas familiarize-se com o estilo de questões que você vai encontrar. Bons estudos!



Questões de prova comentadas

1. VUNESP - PC/BA - 2018)

Considere a seguinte afirmação: Todo homem é bípede e mamífero. A alternativa que apresenta uma negação lógica para essa afirmação é:

- (A) Nenhum homem é bípede e mamífero.
- (B) Nenhum homem é bípede ou mamífero.
- (C) Existe homem que não é bípede ou não é mamífero.
- (D) Existe homem que não é bípede e não é mamífero.
- (E) Alguns homens são bípedes e mamíferos.

RESOLUÇÃO:

A questão nos afirma que todos os homens têm 2 características obrigatoriamente: são bípedes, e também são mamíferos. Para negar esta frase, ou seja, desmentir o seu autor, basta mostrarmos que existe algum contraexemplo, isto é, um homem que NÃO seja bípede OU NÃO seja mamífero.

A negação seria algo como:

Existe homem que NÃO é bípede OU NÃO é mamífero.

Resposta: C

2. VUNESP – CÂMARA SJC– 2018)

Considere a seguinte afirmação:

Todo funcionário público é concursado.

A alternativa que apresenta uma negação lógica para essa afirmação é:

- (A) Nenhum funcionário público é concursado.
- (B) Nenhum concursado é funcionário público.
- (C) Não existe funcionário público que não é concursado.
- (D) Existe funcionário público que não é concursado.
- (E) Todo concursado é funcionário público

RESOLUÇÃO:

A negação de "Todo" é dada por "Algum... não" ou "Existe um... que não". A questão pede a negação de "Todo funcionário público é concursado". Logo: "Existe funcionário público que não é concursado".

Resposta: D

3. VUNESP – CÂMARA SJC– 2018)

Considere a seguinte afirmação:

Se eu me esforço, então sou vencedor.

Uma equivalente lógica para a afirmação apresentada está contida na alternativa:

- (A) Eu me esforço e sou vencedor.
- (B) Eu me esforço ou sou vencedor.
- (C) Se eu sou vencedor, então me esforço.
- (D) Se eu não sou vencedor, então eu não me esforço.
- (E) Se eu não me esforço, então não sou vencedor.

RESOLUÇÃO:

Vamos nomear as afirmações:

P: Eu me esforço

Q: Sou vencedor

A proposição fica: $P \rightarrow Q$. As equivalentes de uma condicional são:

$$\sim P \vee Q$$

$$\sim Q \rightarrow \sim P$$

Logo, deverão ter as seguintes redações: “Eu não me esforço ou sou vencedor” e “Se eu não sou vencedor, então eu não me esforço”. A única alternativa que apresenta uma dessas afirmações é a letra D.

Resposta: D

4. VUNESP – CBPM/SP – 2018)

Em uma conversa, João afirmou corretamente que “não é verdade que Ana nunca fez uma viagem”. Dessa forma, é necessariamente verdade que Ana

- (A) gosta de viajar.
- (B) não gosta de viajar.
- (C) vai viajar.
- (D) já viajou.

RESOLUÇÃO:

A questão diz que NÃO É VERDADE que “Ana nunca fez uma viagem”. Portanto, a negação disso é: “Ana já viajou”.

Resposta: D

5. VUNESP – CBPM/SP – 2018)

A afirmação a seguir é falsa: "Se Sueli é vencedora, então ela é esforçada". Sendo assim, é verdadeira a afirmação:

- (A) Sueli não é vencedora ou não é esforçada.
- (B) Sueli não é vencedora ou é esforçada.
- (C) Sueli não é vencedora e não é esforçada.
- (D) Sueli é vencedora e é esforçada.

RESOLUÇÃO:

Vamos nomear as afirmações da proposição:

P = Sueli é vencedora

Q = ela é esforçada

Podemos reescrever a proposição assim: $P \rightarrow Q$. Como a proposição é falsa, devemos considerar o único caso em que uma condicional é falsa: $P = V$ e $Q = F$. Ou seja, Sueli é vencedora e ela NÃO é esforçada. Com esses valores lógicos, vamos analisar qual alternativa fica verdadeira:

- (A) *Sueli não é vencedora ou não é esforçada.* $\rightarrow F$ ou $V = V$. Aqui já temos o nosso gabarito.
- (B) *Sueli não é vencedora ou é esforçada.* $\rightarrow F$ ou $F = F$. Disjunção falsa.
- (C) *Sueli não é vencedora e não é esforçada.* $\rightarrow F$ e $V = F$. Conjunção falsa.
- (D) *Sueli é vencedora e é esforçada.* $\rightarrow V$ e $F = F$. Conjunção falsa.

Resposta: A

6. VUNESP – CBPM/SP – 2018)

Considere verdadeira a afirmação "o dia está bonito", e falsa a afirmação "o dia está chuvoso", e assinale a alternativa que contém uma afirmação verdadeira.

- (A) O dia não está bonito ou está chuvoso.
- (B) O dia não está chuvoso e não está bonito.
- (C) Se o dia está chuvoso, então ele está bonito.
- (D) O dia não está bonito se, e somente se, ele não está chuvoso.

RESOLUÇÃO:

Se é falso que "o dia está chuvoso", então é verdade que "o dia NÃO está chuvoso". Como também é verdade que "o dia está bonito", vamos analisar qual alternativa é verdadeira com esses valores lógicos:

- (A) *O dia não está bonito ou está chuvoso.* $\rightarrow F$ ou $F = F$. Disjunção falsa.

(B) O dia não está chuvoso e não está bonito. $\rightarrow V \text{ e } F = F$. Conjunção falsa.

(C) Se o dia está chuvoso, então ele está bonito. $\rightarrow F \rightarrow V = V$. Condicional verdadeira. Gabarito.

(D) O dia não está bonito se, e somente se, ele não está chuvoso. $\rightarrow F \Leftrightarrow V = F$. Bicondicional falsa.

Resposta: C

7. VUNESP – CBPM/SP – 2018)

Uma negação lógica para a afirmação “Existem, pelo menos, um Mário que é culpado e um José que é inocente.” está contida na alternativa:

(A) Todos os Mários são inocentes ou os Josés são culpados.

(B) Todos os Mários são inocentes e os Josés são culpados.

(C) Não existem um Mário que é inocente ou um José que é culpado.

(D) Não existem um Mário que é culpado e um José que é inocente.

RESOLUÇÃO:

Podemos escrever a proposição dada da seguinte forma:

“Existe pelo menos um Mário que é culpado E existe pelo menos um José que é inocente”

Vamos nomear as afirmações:

P = Existe pelo menos um Mário que é culpado

Q = Existe pelo menos um José que é inocente

Portanto, temos: $P \wedge Q$. A negação fica: $\sim(P \wedge Q) = \sim P \text{ ou } \sim Q$. Para negar “existe pelo menos um...” podemos escrever “não existem...” ou “todo... não”. No caso, teríamos duas possibilidades:

$\sim P$ = Não existem um Mário que é culpado = Todos os Mários são inocentes (= não são culpados)

$\sim Q$ = Não existem um José que é inocente = Todos os Josés são culpados (= não são inocentes)

A única alternativa que apresenta $\sim P$ ou $\sim Q$ com uma dessas possibilidades é a letra A: “Todos os Mários são inocentes ou os Josés são culpados”.

Resposta: A

8. VUNESP – CBPM/SP – 2018)

Sabendo que é fato que todos os irmãos de Luana são policiais militares, conclui-se, corretamente, que

(A) Luana é policial militar.

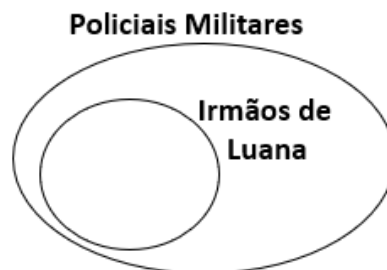
(B) se Sergio não é policial militar, então ele não é irmão de Luana.

(C) Luana não é policial militar.

(D) se Israel não é irmão de Luana, então ele não é policial militar.

RESOLUÇÃO:

Podemos representar a afirmação “Todos os irmãos de Luana são policiais militares” na forma de diagrama:



A única coisa que podemos afirmar com esse diagrama é que se alguém não pertence ao conjunto dos policiais militares, então também não pertence ao conjunto dos irmãos de Luana. Isso é o que afirma a letra B: “Se Sergio **não** é policial militar, então ele **não** é irmão de Luana”.

Resposta: B

9. VUNESP – PC/SP – 2018)

Uma equivalência lógica para a proposição Marcelo é inocente ou Alice é culpada está contida na alternativa:

- (A) Marcelo e Alice são culpados.
- (B) Se Marcelo não é inocente, então Alice é culpada.
- (C) Marcelo é inocente se, e somente se, Alice é culpada.
- (D) Se Marcelo é inocente, então Alice não é culpada.
- (E) Marcelo e Alice são inocentes.

RESOLUÇÃO:

Temos uma condicional do tipo $\sim p$ ou q , onde:

$\sim p$ = Marcelo é inocente

q = Alice é culpada

Ela equivale à condicional $p \rightarrow q$, ou seja,

Se Marcelo é **NÃO** é inocente, então Alice é culpada.

Resposta: B

10. VUNESP – PC/SP – 2018)

Considere a afirmação:

Se os carregadores são fortes, então eles terminam rápido e não ficam cansados. Uma alternativa que contém a negação lógica dessa afirmação é:

- (A) Se os carregadores ficam cansados e não terminam rápido, então eles não são fortes.
- (B) Se os carregadores não são fortes, então eles terminam rápido e não ficam cansados.
- (C) Os carregadores não são fortes e, eles não terminam rápido e ficam cansados.
- (D) Os carregadores são fortes e, eles não terminam rápido ou ficam cansados.
- (E) Se os carregadores não são fortes, então eles não terminam rápido ou ficam cansados.

RESOLUÇÃO:

A negação de $p \rightarrow (q \text{ e } r)$ é dada por " $p \text{ e } (\sim q \text{ ou } \sim r)$ ", isto é:

Os carregadores são fortes E eles NÃO terminam rápido OU ficam cansados. Temos isso na letra D.

Resposta: D**11.VUNESP – TJ/SP – 2017)**

Uma negação lógica para a afirmação "João é rico, ou Maria é pobre" é:

- (A) João é rico, e Maria não é pobre.
- (B) João não é rico, ou Maria não é pobre.
- (C) Se João não é rico, então Maria não é pobre.
- (D) Se João é rico, então Maria é pobre.
- (E) João não é rico, e Maria não é pobre.

RESOLUÇÃO:

Temos a proposição " $p \text{ ou } q$ " no enunciado, onde:

p = João é rico

q = Maria é pobre

A sua negação é " $\sim p \text{ e } \sim q$ ", em que:

$\sim p$ = João não é rico

$\sim q$ = Maria não é pobre

Ou seja,

"João não é rico E Maria não é pobre"

Resposta: E

12. 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:

Para contradizer o autor da frase, precisamos mostrar que NÃO existe um lugar em que não há poluição. Ou seja, mostrar que em TODO lugar há poluição. Temos isso na alternativa D.

Resposta: D

13. 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 a condicional $p \rightarrow q$ em que:

p = Ana é gerente

q = Carlos é diretor

Se esta frase é falsa, sua negação é verdadeira. A sua negação é dada por “ p e $\sim q$ ”, ou seja:

“Ana é gerente E Carlos NÃO é diretor”

Logo, podemos afirmar que Ana é gerente, o que nos permite marcar a alternativa C.

Resposta: C

14. VUNESP – TJ/SP – 2017)

Uma afirmação equivalente para “Se estou feliz, então passei no concurso” é:

- (A) Passei no concurso e não estou feliz.
- (B) Estou feliz e passei no concurso.
- (C) Se não passei no concurso, então não estou feliz.
- (D) Se passei no concurso, então estou feliz.
- (E) Não passei no concurso e não estou feliz.

RESOLUÇÃO:

Temos a condicional $p \rightarrow q$ em que:

p = estou feliz

q = passei no concurso

As suas equivalências “manjadas” são:

$\sim q \rightarrow \sim p$: “Se NÃO passei no concurso, então NÃO estou feliz”

$\sim p$ ou q : “NÃO estou feliz OU passei no concurso”

Temos na alternativa C uma dessas equivalências.

Resposta: C

15. VUNESP – TJ/SP – 2017)

Sabendo que é verdadeira a afirmação “Todos os alunos de Fulano foram aprovados no concurso”, então é necessariamente verdade:

- (A) Se Carlos não foi aprovado no concurso, então ele não é aluno de Fulano.
- (B) Fulano não foi aprovado no concurso.
- (C) Se Elvis foi aprovado no concurso, então ele é aluno de Fulano.
- (D) Fulano foi aprovado no concurso.
- (E) Se Roberto não é aluno de Fulano, então ele não foi aprovado no concurso.

RESOLUÇÃO:

Vamos julgar cada opção de resposta:

(A) Se Carlos não foi aprovado no concurso, então ele não é aluno de Fulano.

Como Carlos não foi aprovado, ele NÃO pode mesmo ser aluno de Fulano (pois todos os alunos de Fulano foram aprovados). Este é o gabarito.

(B) Fulano não foi aprovado no concurso.

ERRADO, nada podemos afirmar sobre Fulano, e sim sobre os alunos dele.

(C) Se Elvis foi aprovado no concurso, então ele é aluno de Fulano.

ERRADO, o fato de todos os alunos de Fulano serem aprovados NÃO significa que todos os aprovados foram alunos dele.

(D) Fulano foi aprovado no concurso.

ERRADO, nada podemos afirmar sobre Fulano.

(E) Se Roberto não é aluno de Fulano, então ele não foi aprovado no concurso

ERRADO, é possível que outras pessoas, que NÃO tenham sido alunas de Fulano, também tenham sido aprovadas.

Resposta: A

Lista de questões

1. VUNESP - PC/BA - 2018)

Considere a seguinte afirmação: Todo homem é bípede e mamífero. A alternativa que apresenta uma negação lógica para essa afirmação é:

- (A) Nenhum homem é bípede e mamífero.
- (B) Nenhum homem é bípede ou mamífero.
- (C) Existe homem que não é bípede ou não é mamífero.
- (D) Existe homem que não é bípede e não é mamífero.
- (E) Alguns homens são bípedes e mamíferos.

2. VUNESP – CÂMARA SJC– 2018)

Considere a seguinte afirmação:

Todo funcionário público é concursado.

A alternativa que apresenta uma negação lógica para essa afirmação é:

- (A) Nenhum funcionário público é concursado.
- (B) Nenhum concursado é funcionário público.
- (C) Não existe funcionário público que não é concursado.
- (D) Existe funcionário público que não é concursado.
- (E) Todo concursado é funcionário público

3. VUNESP – CÂMARA SJC– 2018)

Considere a seguinte afirmação:

Se eu me esforço, então sou vencedor.

Uma equivalente lógica para a afirmação apresentada está contida na alternativa:

- (A) Eu me esforço e sou vencedor.
- (B) Eu me esforço ou sou vencedor.
- (C) Se eu sou vencedor, então me esforço.
- (D) Se eu não sou vencedor, então eu não me esforço.
- (E) Se eu não me esforço, então não sou vencedor.

4. VUNESP – CBPM/SP – 2018)

Em uma conversa, João afirmou corretamente que “não é verdade que Ana nunca fez uma viagem”. Dessa forma, é necessariamente verdade que Ana

- (A) gosta de viajar.
- (B) não gosta de viajar.
- (C) vai viajar.
- (D) já viajou.

5. VUNESP – CBPM/SP – 2018)

A afirmação a seguir é falsa: “Se Sueli é vencedora, então ela é esforçada”. Sendo assim, é verdadeira a afirmação:

- (A) Sueli não é vencedora ou não é esforçada.
- (B) Sueli não é vencedora ou é esforçada.
- (C) Sueli não é vencedora e não é esforçada.
- (D) Sueli é vencedora e é esforçada.

6. VUNESP – CBPM/SP – 2018)

Considere verdadeira a afirmação “o dia está bonito”, e falsa a afirmação “o dia está chuvoso”, e assinale a alternativa que contém uma afirmação verdadeira.

- (A) O dia não está bonito ou está chuvoso.
- (B) O dia não está chuvoso e não está bonito.
- (C) Se o dia está chuvoso, então ele está bonito.
- (D) O dia não está bonito se, e somente se, ele não está chuvoso.

7. VUNESP – CBPM/SP – 2018)

Uma negação lógica para a afirmação “Existem, pelo menos, um Mário que é culpado e um José que é inocente.” está contida na alternativa:

- (A) Todos os Mários são inocentes ou os Josés são culpados.
- (B) Todos os Mários são inocentes e os Josés são culpados.
- (C) Não existem um Mário que é inocente ou um José que é culpado.
- (D) Não existem um Mário que é culpado e um José que é inocente.

8. VUNESP – CBPM/SP – 2018)

Sabendo que é fato que todos os irmãos de Luana são policiais militares, conclui-se, corretamente, que

- (A) Luana é policial militar.
- (B) s e Sergio não é policial militar, então ele não é irmão de Luana.
- (C) Luana não é policial militar.
- (D) se Israel não é irmão de Luana, então ele não é policial militar.

9. VUNESP – PC/SP – 2018)

Uma equivalência lógica para a proposição Marcelo é inocente ou Alice é culpada está contida na alternativa:

- (A) Marcelo e Alice são culpados.
- (B) Se Marcelo não é inocente, então Alice é culpada.
- (C) Marcelo é inocente se, e somente se, Alice é culpada.
- (D) Se Marcelo é inocente, então Alice não é culpada.
- (E) Marcelo e Alice são inocentes.

10. VUNESP – PC/SP – 2018)

Considere a afirmação:

Se os carregadores são fortes, então eles terminam rápido e não ficam cansados. Uma alternativa que contém a negação lógica dessa afirmação é:

- (A) Se os carregadores ficam cansados e não terminam rápido, então eles não são fortes.
- (B) Se os carregadores não são fortes, então eles terminam rápido e não ficam cansados.
- (C) Os carregadores não são fortes e, eles não terminam rápido e ficam cansados.
- (D) Os carregadores são fortes e, eles não terminam rápido ou ficam cansados.
- (E) Se os carregadores não são fortes, então eles não terminam rápido ou ficam cansados.

11. VUNESP – TJ/SP – 2017)

Uma negação lógica para a afirmação “João é rico, ou Maria é pobre” é:

- (A) João é rico, e Maria não é pobre.
- (B) João não é rico, ou Maria não é pobre.
- (C) Se João não é rico, então Maria não é pobre.
- (D) Se João é rico, então Maria é pobre.

(E) João não é rico, e Maria não é pobre.

12. 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.

13. 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.

14. VUNESP – TJ/SP – 2017)

Uma afirmação equivalente para “Se estou feliz, então passei no concurso” é:

(A) Passei no concurso e não estou feliz.

(B) Estou feliz e passei no concurso.

(C) Se não passei no concurso, então não estou feliz.

(D) Se passei no concurso, então estou feliz.

(E) Não passei no concurso e não estou feliz.

15. VUNESP – TJ/SP – 2017)

Sabendo que é verdadeira a afirmação “Todos os alunos de Fulano foram aprovados no concurso”, então é necessariamente verdade:

- (A) Se Carlos não foi aprovado no concurso, então ele não é aluno de Fulano.
- (B) Fulano não foi aprovado no concurso.
- (C) Se Elvis foi aprovado no concurso, então ele é aluno de Fulano.
- (D) Fulano foi aprovado no concurso.
- (E) Se Roberto não é aluno de Fulano, então ele não foi aprovado no concurso.



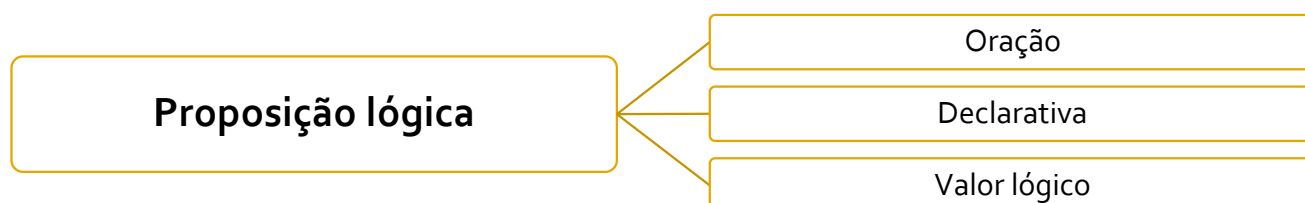
Gabarito

1. C
2. D
3. D
4. D
5. A
6. C
7. A
8. B
9. B
10. D
11. E
12. D
13. C
14. C
15. A

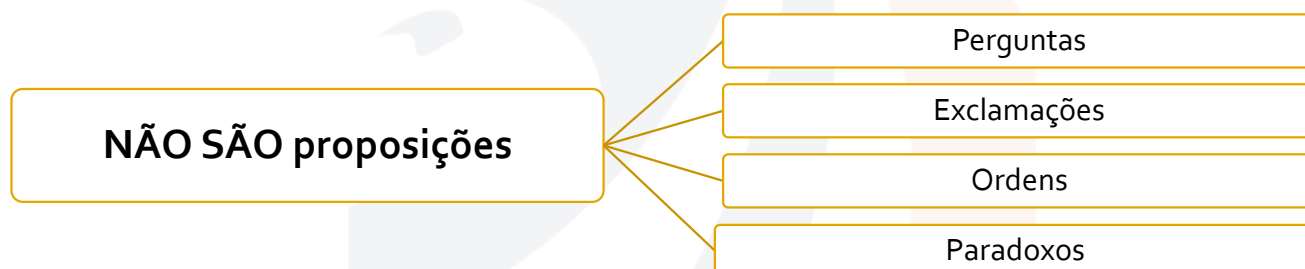
Resumo direcionado

Veja a seguir um resumo que eu preparei com tudo o que vimos de mais importante nesta aula. Espero que você já tenha feito o seu resumo também, e utilize o meu para verificar se ficou faltando colocar algo 😊.

Proposição Lógica é uma oração declarativa que admite um valor lógico, isto é:



Não são proposições aquelas frases que não permitem a classificação como V ou F, ou seja:



Paradoxos são ideias contraditórias em si mesmas (ex.: “esta frase é uma mentira”).

Princípio da não-contradição: uma mesma proposição não pode ser, ao mesmo tempo, verdadeira e falsa.

Princípio da exclusão do terceiro termo: só existem os dois valores lógicos V e F, não existe um “meio termo”.

Proposição simples: apresenta uma ÚNICA ideia. Normalmente formada por uma única oração (há exceções).

Proposição composta: apresenta mais de uma ideia. Formada pela junção de proposições simples por meio de um conectivo ou operador lógico.

Tabela-verdade das principais proposições

a) CONJUNÇÃO

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

b) DISJUNÇÃO SIMPLES OU INCLUSIVA

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

c) CONDICIONAL

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

- a única condicional falsa é a *Vera Fischer* ($V \rightarrow F$);

- se o antecedente é FALSO, então a condicional certamente é VERDADEIRA;

- se o consequente é VERDADEIRO, então a condicional certamente é VERDADEIRA.

d) BICONDICIONAL

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

e) DISJUNÇÃO EXCLUSIVA

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

TABELÃO FINAL SOBRE PROPOSIÇÕES LÓGICAS

Proposição	Representação	Sentido	Comentário	Quando é Falsa
Conjunção	$p \wedge q$	VERDADE	Será verdadeira quando tudo for V	Alguma F
Disjunção simples	$p \vee q$	PELO MENOS UM	Pelo menos uma deve ser V para a proposição ser verdadeira	Ambas F
Condicional	Se p, então q $p \rightarrow q$	Condição $\rightarrow$ Resultado	Quando a condição é verdadeira, o resultado PRECISA ser verdadeiro	$V \rightarrow F$
Bicondicional	p se e somente se q $p \Leftrightarrow q$	SIMULTANEIDADE	As proposições devem ter o MESMO valor lógico ao mesmo tempo (V/V ou F/F)	DIFERENTES
Disjunção exclusiva	Ou p ou q $p \vee q$	EXCLUSÃO	As proposições devem ter valores lógicos DIFERENTES (V/F ou F/V)	IGUAIS

