DIREÇÃO CONCURSOS

# Aula Demonstrativa

RACIOCÍNIO LÓGICO PARA AGENTE PENITENCIÁRIO - AGEPEN-GO

**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 ..... 41
GABARITO ..... 46
RESUMO DIRECIONADO ..... 47

# 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 no **AGEPEN-GO**. Tomamos por base o **edital publicado em 24 de julho de 2019**, e cobriremos TODOS os tópicos exigidos pela banca **IADES**, 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

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

ProfArthurLima

Professor Arthur Lima

# Como este curso está organizado

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

**RACIOCÍNIO LÓGICO: 1 Estruturas lógicas. 2 Lógica de argumentação: analogias, inferências, deduções e conclusões. 3 Lógica sentencial (ou proposicional). 3.1 Proposições simples e compostas. 3.2 Tabelas-verdade. 3.3 Equivalências. 3.4 Leis de De Morgan. 3.5 Diagramas lógicos.4 Lógica de primeira ordem. 5 Princípios de contagem e probabilidade. 6 Operações com conjuntos. 7 Raciocínio lógico envolvendo problemas aritméticos, geométricos e matriciais.**

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

| Aula | Data de disponibilização | Assunto da aula |
|---|---|---|
| 0 | 10-Ago | Demonstrativa (introdução à lógica sentencial ou proposicional) |
| 1 | 17-Ago | Lógica sentencial (ou proposicional). Proposições simples e compostas. Tabelas-verdade. Equivalências. Leis de De Morgan. |
| 2 | 24-Ago | Diagramas lógicos. Lógica de primeira ordem. Lógica de argumentação: analogias, inferências, deduções e conclusões. |
| 3 | 31-Ago | Teste de Direção |
| 4 | 07-Set | Estruturas lógicas. |
| 5 | 14-Set | Revisão de matemática básica em vídeo. |
| 6 | 21-Set | Operações com conjuntos. |
| 7 | 28-Set | Teste de Direção |
| 8 | 05-Out | Princípios de contagem. |
| 9 | 12-Out | Probabilidade. |
| 10 | 19-Out | Teste de Direção |
| 11 | 26-Out | Raciocínio lógico envolvendo problemas aritméticos. |

| | | |
|---|---|---|
| **12** | 02-Nov | Raciocínio lógico envolvendo problemas geométricos e matriciais. |
| **13** | 09-Nov | 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:

| |
|---|
| *Proposições simples e compostas. Tabelas-verdade.* |

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.*

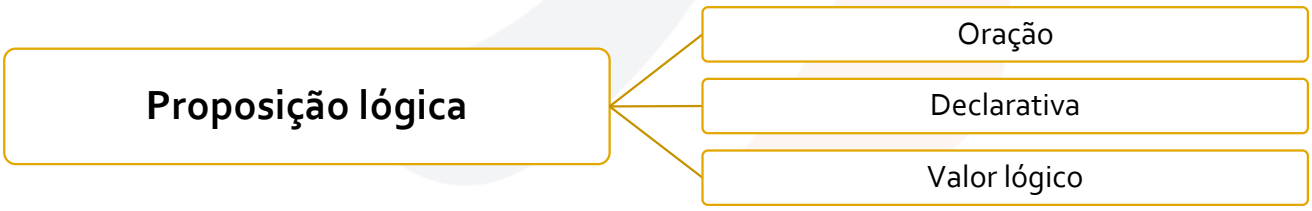
Já adianto que esta frase é uma proposição lógica. E por quê? Porque ela cumpre três requisitos fundamentais:

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:



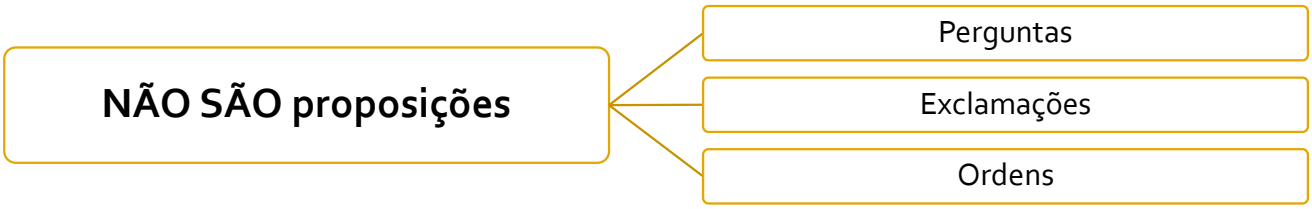

Tendo clara a definição de Proposição, fica fácil distinguir também o que NÃO é proposição. Isto é fundamental, pois várias questões de prova perguntam justamente isso – são apresentadas algumas frases e você precisa dizer qual delas não é uma proposição. Os casos mais comuns são:

**- 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 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 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 e q**

Também costumamos ver em prova uma notação mais formal, em que o "e" é substituído pelo símbolo Λ. 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 PΛQ, 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^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 ^ 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^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 ^ 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 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 v 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 v 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 (2/5 de 40 = 16) ou (30% 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: (2/5 de 40 = 16)

q: (30% de 150 = 60)

Em "p" temos,

2/5 de 40 = 16

2/5 x 40 = 16

16 = 16

Portanto "p" é possui valor lógico verdadeiro. Isso já é suficiente para definirmos que a proposição "2/5 de 40 = 16) ou (30% 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% de 150 = 60)

30% x 150 = 60

0,3 x 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 de 40 = 16) ou (30% de 150 = 60)

V 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 ~p OU ~q, basta que a proposição simples ~p seja verdadeira ou que a proposição simples ~q seja verdadeira para que a disjunção ~p OU ~q seja também verdadeira. Repare que se p for a proposição simples falsa, significa que ~p é verdadeira, o mesmo vale para q (se q for a proposição simples falsa, significa que ~q é verdadeira), portanto podemos dizer que necessariamente uma das duas proposições simples será verdadeira (ou ~p é verdadeira ou ~q é verdadeira), e portanto a disjunção ~p OU ~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 ~p -> q (se não p, então q). Repare que se p for a proposição falsa, então teremos que q é a proposição verdadeira e que ~p é verdadeira também, logo a condicional ~p -> q seria dada por V -> V e, portanto, seria verdadeira (lembrando que a condicional só é falsa no caso V -> F, nos demais casos é verdadeira). Agora, supondo que seja q a proposição falsa, teremos que p é verdadeira e que ~p é falsa. Logo, a condicional ~p -> q seria dada por F -> F, portanto seria verdadeira também. Assim, seja p ou q a proposição verdadeira a condicional ~p -> 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→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→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→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:

| |
|---|
| ***V**era **F**ischer é **F**alsa* |
| *(isto é, V→F é a única condicional falsa)* |

Assim, ficamos com a tabela:

| p | q | p → 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→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→V como F→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→V como F→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).

Vejamos 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 intersecção 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 deixa-la falsa é escrevendo V→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 um 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→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⇔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 ⇔ 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)⇔(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→R. O item está ERRADO.

Para representar na forma Q⇔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–>V é verdadeiro.

d) do bicondicional entre "p" e "q" é falso –> o bicondicional F⇔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 v̲ 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 v̲ 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 e q<br>p ^ q | VERDADE | Será verdadeira quando tudo for V |
| **Disjunção simples** | p ou q<br>p v q | PELO MENOS UM | Pelo menos uma deve ser V para a proposição ser verdadeira |
| **Condicional** | Se p, então q<br>p→q | Condição → Resultado | Quando a condição é verdadeira, o resultado PRECISA ser verdadeiro |
| **Bicondicional** | p se e somente se q<br>p⇔q | SIMULTANEIDADE | As proposições devem ter o MESMO valor lógico ao mesmo tempo (V/V ou F/F) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Disjunção exclusiva** | Ou p ou q<br>p v 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 |
| **Condicional (p→q)** | V→F (*Vera Fischer*) |
| **Bicondicional (p⇔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 bicondicional 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 → 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. IADES - SES/DF – 2018)**

Considere as proposições a seguir.

P: Estudar matemática.

Q: Aprender matemática.

R: Gostar de matemática.

A sentença Q → (P v R) significa, a respeito da matemática, que:

Aprender é necessário para gostar ou estudar

Gostar ou estudar são necessários para aprender.

Aprender e gostar são necessários para estudar.

Aprender é suficiente para gostar e estudar.

Gostar e estudar são suficientes para aprender.

**RESOLUÇÃO:**

Em uma condicional p → q, dizemos que p é condição SUFICIENTE para q, e também dizemos que q é condição NECESSÁRIA para p.

Na proposição dada, temos "Aprender" condição suficiente para "Estudar" ou "Gostar". Da mesma forma, "Gostar" ou "estudar" são condições necessárias para "Aprender". Isso é o que afirma a letra B.

**Resposta: B**

**2. IADES – HEMOCENTRO – 2017)**

Assinale a alternativa que apresenta uma tautologia.

(A) p v (q v ~p)

(B) (q → p) → (p → q)

(C) p → (p → q ^ ~q)

(D) p v ~q → (p → ~q)

(E) p v q → p ^ q

**RESOLUÇÃO:**

Tautologia é uma proposição lógica que é sempre verdadeira.

A forma padrão para descobrir se uma proposição é ou não uma tautologia é montar a Tabela Verdade e verificar se todas as linhas são verdadeiras. Mas isso pode ser muito trabalhoso, além de gastar muito espaço da prova.

Vamos tentar forçar cada proposição a ser falsa. Se conseguirmos, então ela **não** será uma tautologia:

*p v (q v ~p)*

Para deixar uma disjunção falsa, é preciso que os dois termos sejam falsos.

Então p=F e (q v ~p)=F. Veja que para (q v ~p) ser falso, tanto **q** quanto **~p** devem também ser falsos. Mas colocamos p=F no primeiro termo, então ~p=V. Aqui já achamos nosso gabarito, pois não é possível fazer com que essa proposição seja falsa. Portanto, é uma tautologia. Alternativa CORRETA.

*(B) (q → p) → (p → q)*

Para uma condicional ser falsa, é preciso cair no caso V → F. Fazendo com que (p → q) seja F, p=V e q=F. Substituindo no primeiro termo: F → V e isso é verdadeiro. Portanto, é possível que essa proposição seja falsa. Alternativa INCORRETA.

*(C) p → (p → q ^ ~q)*

É preciso que p=V e (p → q ^ ~q)=F. Vamos analisar o segundo termo: .para ser falso, p=V (que já adotamos no início) e q ^ ~q = F (o que é uma verdade). Portanto, é possível que essa proposição seja falsa. Alternativa INCORRETA.

*(D) p v ~q → (p → ~q)*

Novamente condicional. Fazendo (p → ~q)= F, é preciso que p=V e ~q=F. Substituindo no primeiro termo(p v ~q) temos: (V v F)= V. Portanto, é possível que seja falsa. Alternativa INCORRETA.

*(E) p v q → p ^ q*

Fazendo (p v q) =V basta p ou q ser V. Fazendo (p ^ q) = F, basta p ou q ser F. Portanto, existem duas possibilidades de a proposição ser falsa: p=F e q=V OU p=V e q=F Alternativa INCORRETA.

**Resposta: A**

### 3. IADES – CRESS/MG – 2016)

Considere as proposições:

p: Paulo é mineiro.

q: Pedro é rico.

Assinale a alternativa que indica a melhor tradução, e linguagem corrente, para a proposição ~p∧q.

(A) Paulo é mineiro e Pedro é rico.

(B) Paulo é goiano e Pedro é rico.

(C) Paulo é mineiro ou Pedro não é rico.

(D) Paulo não é mineiro ou Pedro é rico.

(E) Paulo não é mineiro e Pedro é rico.

**RESOLUÇÃO:**

Veja que a proposição "p" nos diz que Paulo é mineiro. A sua negação "~p" será Paulo NÃO é mineiro.

Como o símbolo Λ é o operador de conjunção, que lemos como "E", ficamos com:

~pΛq = Paulo NÃO é mineiro E Pedro é rico

**Resposta: E**

**4. IADES– CRESS/MG – 2016)**

| $p$ | $q$ | $\sim p$ | $(p \wedge q)$ |
|---|---|---|---|
| V | V | | |
| V | F | | |
| F | V | | |
| F | F | | |

Considerando a tabela verdade apresentada, depois do correto preenchimento dos espaços em branco com os valores lógicos V ou F, quantas vezes aparecerá a letra V?

(A) 0

(B) 1

(C) 2

(D) 3

(E) 4

**RESOLUÇÃO:**

É preciso saber que para uma conjunção "Λ"(E) ser falsa, será suficiente aparecer pelo menos uma proposição falsa, caso contrário ela se torne verdadeira. Além disso, o símbolo "~" representa a negação de uma proposição. Por meio dessa informação, podemos preencher os espaços vazios, ou seja:

| p | q | ~p | (p Λ q) |
|---|---|---|---|
| V | V | **F** | **V** |
| V | F | **F** | **F** |
| F | V | **V** | **F** |
| F | F | **V** | **F** |

Assim, a quantidade de vezes que aparecerá a letra V é 3.

**Resposta: D**

---

**5. IADES – CRESS/MG – 2016)**

Considerando duas proposições simples, p e q, a proposição ~p⟶p é equivalente a

(A) ~p.

(B) p.

(C) ~q.

(D) q.

(E) p∧q

**RESOLUÇÃO:**

Para encontrar uma forma equivalente a esta proposição "~p⟶p" devemos usar da equivalência lógica. Ou seja:

$$a \longrightarrow b = \sim a \vee b$$

Na proposição "~p⟶p", podemos chamar ~p de "a" e p de "b", ficando com:

$$\sim p \longrightarrow p = \sim(\sim p) \vee p$$

$$\sim p \longrightarrow p = p \vee p$$

$$\sim p \longrightarrow p = p$$

**Resposta: B**

---

**6. IADES – CRESS/MG – 2016)**

Assinale a alternativa que apresenta a negação da proposição "Pedro é advogado e estuda".

(A) Pedro não é advogado ou não estuda.

(B) Pedro não é advogado e não estuda.

(C) Pedro é médico e não trabalha.

(D) Pedro não é advogado e estuda.

(E) Pedro é advogado e não estuda.

**RESOLUÇÃO:**

A negação de uma proposição do tipo "p e q" corresponde a "~p ou ~q".

Considere que:

p: Pedro é advogado.

q: Pedro estuda.

Assim,

~(Pedro é advogado e estuda) = ~(Pedro é advogado e Pedro estuda)

~(p e q) = ~p ou ~q

~(Pedro é advogado e estuda) = ~(Pedro é advogado) ou ~(Pedro estuda)

~(Pedro é advogado e estuda) = Pedro não é advogado ou Pedro não estuda

Deste modo, a negação de "Pedro é advogado e estuda" corresponde a

"Pedro não é advogado ou não estuda".

**Resposta: A**

**7. IADES – CRESS/MG – 2016)**

Paulo afirmou à sua mãe: "Amanhã só me chame para ir à escola se não chover ou não estiver frio." A mãe de Paulo, conhecedora das regras da lógica, não o chamou no dia seguinte. Nesse caso hipotético, no dia seguinte ao pedido de Paulo, é possível que

(A) choveu e estava frio.

(B) choveu, mas não estava frio.

(C) não choveu, mas estava frio.

(D) fez sol e estava calor.

(E) não choveu e não estava frio.

**RESOLUÇÃO:**

Repare que a condição para chamar Paulo no dia seguinte para ele ir à escola é esta: não chover ou não estiver fazendo frio.

Se a mãe de Paulo não o chamou no dia seguinte, é por que a condição não foi satisfeita, ou seja, se não ocorreu a afirmação "não choveu ou não estava frio", então o que ocorreu foi a sua negação, isto é:

~(não choveu OU não estava frio) =

~( não choveu) E ~(não estava frio) =

~(não choveu OU não estava frio) =

choveu E estava frio

Assim, podemos concluir que a mãe de Paulo não o chamou no dia seguinte pois choveu E estava frio.

**Resposta: A**

## 8. IADES – CEITEC – 2016)

A proposição cujo valor lógico é a Verdade (V) é a seguinte:

a) ~($3^2 = 9$ v $2^3 = 6$).

b) $10^2 = 20 \leftrightarrow 2^{10} = 20 \wedge 2 \times 10 = 20$ .

c) ~($3^3 = 27 \rightarrow 2 = -2$ v $1^{10} = 1$).

d) $3 \times 4 \neq 4 \times 3 \rightarrow (2^3 = 8 \leftrightarrow 3^2 = 9)$.

e) Erechim é uma cidade gaúcha $\wedge$ ($2^3 = 6$ v $3^2 = 6$).

**RESOLUÇÃO:**

Essa questão foi anulada pela banca, mas vamos resolvê-la mesmo assim.

a) ~($3^2 = 9$ v $2^3 = 6$)

Uma disjunção é V quando pelo menos uma das proposições é V. Veja que $3^2 = 9$ é V. Logo a disjunção é V. No entanto a proposição traz o sinal ~, o que a torna F.

b) $10^2 = 20 \leftrightarrow 2^{10} = 20 \wedge 2 \times 10 = 20$

Uma bicondicional é V quando as duas proposições simultaneamente verdadeiras ou falsas. E uma conjunção é V quando as duas proposições são V. Veja que $2 \times 10 = 20$ é V.

Vejamos agora se $10^2 = 20 \leftrightarrow 2^{10} = 20$ também é V.

$10^2 = 20$ é F.

$2^{10} = 20$ também é F.

Logo, $10^2 = 20 \leftrightarrow 2^{10} = 20$ é V. Portanto, esta é a alternativa correta.

c) ~($3^3 = 27 \rightarrow 2 = -2$ v $1^{10} = 1$).

Uma condicional só é F se tivermos V implicando em F.

$3^3 = 27$ é V

$2 = -2$ é F

Logo, a condicional $3^3 = 27 \rightarrow 2 = -2$ é F

$1^{10} = 1$ é V.

A disjunção é V, pois uma das proposições é V. No entanto a proposição traz o sinal ~, o que a torna F.

d) $3 \times 4 \neq 4 \times 3 \rightarrow (2^3 = 8 \leftrightarrow 3^2 = 9)$.

$2^3 = 8$ é V

$3^2 = 9$ é V

Logo, $2^3 = 8 \leftrightarrow 3^2 = 9$ é V.

$3 \times 4 \neq 4 \times 3$ é F. A condicional é V. Logo, esta resposta também está correta.

e) Erechim é uma cidade gaúcha $\wedge$ $(2^3 = 6 \vee 3^2 = 6)$.

Erechim é uma cidade gaúcha é V.

$2^3 = 6$ é F

$3^2 = 6$ é F

Logo, $2^3 = 6 \vee 3^2 = 6$ é F. Assim, a conjunção fica sendo F.

**RESPOSTA: B;D**

---

**9. IADES – CEITEC – 2016)**

Em relação à proposição $(p \leftrightarrow q)$ ou $(p \rightarrow q)$, assinale a alternativa correta.

a) É uma tautologia.

b) É uma contingência.

c) É uma contradição.

d) A tabela da verdade que a representa é formada por oito linhas.

e) É uma proposição composta formada a partir de três proposições simples.

**RESOLUÇÃO:**

Montando a tabela-verdade, temos:

| Valor lógico de p | Valor lógico de q | Valor lógico de p $\leftrightarrow$ q | Valor lógico de p $\rightarrow$ q | Valor lógico de (p $\leftrightarrow$ q) ou (p $\rightarrow$ q) |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| V | V | V | V | V |
| V | F | F | F | F |
| F | V | F | V | V |
| F | F | V | V | V |

Quando uma proposição não é nem uma tautologia nem uma contradição, a chamamos de contingência.

**RESPOSTA: B**

**10. IADES – CEITEC – 2016)**

A mãe não se dorme se o primeiro filho está chorando ou se o segundo filho está tomando banho. Se a mãe está dormindo é correto afirmar que o(s)

a) primeiro filho está tomando banho.

b) segundo filho está chorando.

c) dois filhos estão chorando.

d) primeiro filho está chorando, e o segundo filho está tomando banho

e) segundo filho não está tomando banho.

**RESOLUÇÃO:**

p: o primeiro filho está chorando

q: o segundo filho está tomando banho

z: a mãe não dorme

Se o primeiro filho está chorando ou se o segundo filho está tomando banho, então a mãe não se dorme.

$$(p \vee q) \rightarrow z$$

Se a mãe está dormindo, podemos dizer que ~z é V, logo z é F.

Para que a condicional $(p \vee q) \rightarrow z$ se mantenha V, então devemos ter $(p \vee q)$ também F, o que só ocorre quando p e q são F simultaneamente.

A única alternativa que encaixa no que encontramos acima é a letra E.

**RESPOSTA: E**

**11. IADES – CEITEC – 2016)**

Assinale a alternativa que indica a negação da proposição "Paulo é estudante e Rafael é engenheiro".

a) Paulo não é estudante e Rafael não é engenheiro

b) Paulo é professor e Rafael é químico

c) Paulo não é estudante ou Rafael não é engenheiro

d) Paulo não é estudante ou Rafael é engenheiro

e) Paulo não é estudante e Rafael é engenheiro

**RESOLUÇÃO:**

p: Paulo é estudante

q: Rafael é engenheiro

O enunciado pede ~(p ∧ q). Sabemos que a negação de p ∧ q é dada por ~p v ~q, o que se traduz em "Paulo não é estudante ou Rafael não é engenheiro".

**RESPOSTA: C**

**12. IADES – CEITEC – 2016)**

Considere a tabela-verdade a seguir:

| p | q | p ∧ (~q) |
|---|---|---|
| V | V | |
| V | F | |
| F | V | |
| F | F | |

*Ao preencher corretamente a terceira coluna da tabela, o resultado, ordenadamente obtido, de cima para baixo, é*

a) V, F, F, F.

b) F, V, F, F.

c) F, F, V, F.

d) V, F, V, V.

e) F, V, V, V.

**RESOLUÇÃO:**

| p | q | ~q | p ∧ (~q) |
|---|---|---|---|
| V | V | F | F |
| V | F | V | V |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **F** | **V** | **F** | **F** |
| **F** | **F** | **V** | **F** |

Logo, a ordem é F, V, F, F.

**RESPOSTA: B**

**13. IADES – PCDF – 2016)**

Considere as proposições simples "p" e "q", as proosições compostas P e Q. P → Q, se

A) P: p ^ q e Q: p v q

B) P: p v q e Q: p ^ q

C) P: p → q e Q: p ↔ q

D) P: q ↔ p e Q: q → p

E) P: p → q e Q: q → p

**RESOLUÇÃO:**

Queremos saber em que caso P → Q. Para isto ser verdade, devemos analisar se esta condicional NÃO pode ser tornada falsa. Quando ela poderia ser tornada falsa? Quando Q fosse F e, ao mesmo tempo, P fosse V, pois aí ficaríamos com V → F, que é uma condicional falsa.

Portanto, vamos tornar a proposição Q falsa em cada alternativa, e ver se é possível que P seja verdadeira. Se for, devemos descartar aquela alternativa.

A) P: p ^ q e Q: p v q

Para Q ser falsa, tanto p quanto q são F. Com isso, P automaticamente é F. NÃO é possível forçar P → Q ser falsa, ou seja, P → Q é sempre verdadeira. Isto nos mostra que este é o gabarito.

B) P: p v q e Q: p ^ q

Para Q ser falsa, basta que p ou q seja F. Se p for F e q for V, repare que Q fica falsa, mas P fica verdadeira, ficando V → F, que mostra que P → Q pode ser falsa. Devemos descartar essa alternativa.

C) P: p → q e Q: p ↔ q

Uma forma de deixar Q falsa é assumindo que p é F e q é V. Com isso, P fica verdadeira, o que nos leva a V → F, que mostra que P → Q pode ser falsa. Devemos descartar essa alternativa.

D) P: q ↔ p e Q: q → p

Para Q ser falsa precisamos que q seja V e p seja F. Com isso, P fica F ↔ V, ou seja, fica falsa.

Portanto, repare que quando Q é falsa, P também é falsa. Isso faz com que a condicional P → Q fique F → F, que é uma condicional VERDADEIRA. Portanto, nessa alternativa também temos uma situação onde P → Q.

Esta alternativa TAMBÉM poderia ser o gabarito. Outra forma de visualizar é a seguinte:

q ↔ p é o mesmo que a dupla condicional (q → p) ^ (p → q). Portanto, P → Q pode ser reescrita como:

[(q → p) ^ (p → q)] → (q →p)

Esta proposição é uma TAUTOLOGIA. Escreva a tabela-verdade dela e você confirmará isso. Ou seja, CABE RECURSO!!!

E) P: p → q e Q: q → p

Para Q ser falsa precisamos ter q verdadeira e p falsa. Com isso, P fica F → V, ou seja, fica verdadeira. Deste modo, P → Q fica V → F, que mostra que P → Q pode ser falsa. Devemos descartar essa alternativa.

**Resposta: A**

**14. IADES – PCDF – 2016)**

Assinale a alternativa que apresenta a negação da proposição " Se o suspeito está na cena do crime, a vítima foi assassinada".

O suspeito está na cena do crime e a vítima não foi assassinada

Se o suspeito não está na cena do crime, a vítima não foi assassinada.

Se o suspeito está na cena do crime, a vítima não foi assassinada.

O suspeito não está na cena do crime e a vítima foi assassinada.

Se o suspeito não está na cena do crime, a vítima foi assassinada.

**RESOLUÇÃO:**

A proposição do enunciado é a condicional p–>q onde:

p = o suspeito está na cena do crime

q = a vítima foi assassinada

Sua negação é dada por "p e ~q", onde:

~q = a vítima NÃO foi assassinada

Portanto, a negação pode ser escrita como:

"O suspeito está na cena do crime E a vítima NÃO foi assassinada"

**Resposta: A**

**15. IADES – ELETROBRAS – 2015)**

Com relação à proposição "se chove, então a safra de grãos será abundante", assinale a alternativa correta.

a) "Chove" é uma condição necessária para a safra de grãos ser abundante.

b) "Se a safra de grãos não for abundante, então não chove" tem o mesmo valor lógico da proposição apresentada.

c) A negação pode ser "chove ou a safra de grãos não será abundante".

d) "A safra de grãos será abundante" é uma condição suficiente para "chove".

e) A negação pode ser "não chove ou a safra de grãos será abundante"

**RESOLUÇÃO:**

Vamos definir as proposições p e q:

p: chove

q: a safra de grãos será abundante

Na frase do enunciado, estamos diante de um operador condicional, representado por p→q.

Quando temos uma condicional p→q, sabemos que se a condição p acontecer, com certeza o resultado q deve acontecer (para que p→q seja uma proposição verdadeira). Portanto, podemos dizer que p acontecer é suficiente para afirmarmos que q acontece. Em outras palavras, p é uma condição suficiente para q. Podemos dizer também que q é uma condição necessária para p.

Dessa forma, a alternativa A está errada pois disse que "Chove" é uma condição necessária para "a safra de grãos ser abundante", quando na verdade é uma condição suficiente.

A alternativa D também está errada, visto que disse que "A safra de grãos será abundante" é uma condição suficiente para "chove", quando na verdade é uma condição necessária.

A negativa da condicional é dada por p^~q, ou seja, chove e a safra de grãos não será abundante. Veja na tabela da verdade abaixo:

NEGATIVA (p^~q)

| **Valor lógico de *p*** ***("Chove")*** | **Valor lógico de *~q*** ***("A safra de grãos não será abundante")*** | **Valor lógico de *p e Não q*** ***(p^~q)*** |
|---|---|---|
| V | F | F |

| | | |
|---|---|---|
| V | V | V |
| F | F | F |
| F | V | F |

As alternativas C e E estão relacionadas à negação. Veja que o valor lógico da negação que encontramos acima difere do valor lógico apresentado nas alternativas C e E abaixo.

Alternativa C

| **Valor lógico de *p*** ***("Chove")*** | **Valor lógico de *~q*** ***("A safra de grãos não será abundante")*** | **Valor lógico de *p* ou Não *q* *(p ou ~q)*** |
|---|---|---|
| V | F | V |
| V | V | V |
| F | F | V |
| F | V | F |

Alternativa E

| **Valor lógico de *~p*** ***("Não chove")*** | **Valor lógico de *q*** ***("A safra de grãos será abundante")*** | **Valor lógico de Não *p* ou *q* *(~p ou q)*** |
|---|---|---|
| F | V | V |
| F | F | F |
| V | V | V |
| V | F | V |

Já a alternativa B diz que "Se a safra de grãos não for abundante, então não chove" tem o mesmo valor lógico da proposição apresentada. Compare abaixo o valor lógico da condicional apresentada no enunciado e a opção presente na alternativa B. O valor lógico é igual e, portanto, esta é a alternativa correta.

CONDICIONAL ( $p \rightarrow q$ )

| Valor lógico de ***p*** (***"Chove "***) | Valor lógico de ***q*** (***"A safra de grãos será abundante"***) | Valor lógico de ***Se p, então q*** (p→q) |
|---|---|---|
| V | V | V |
| V | F | F |
| F | V | V |
| F | F | V |

Alternativa B

| Valor lógico de ***~q*** (***"A safra de grãos não será abundante"***) | Valor lógico de ***~p*** (***"Não chove"***) | Valor lógico de Não ***q***, ***então p*** (***~q→~p***) |
|---|---|---|
| F | F | V |
| V | F | F |
| F | V | V |
| V | V | V |

**RESPOSTA: B**

# Lista de questões

**1. IADES - SES/DF – 2018)**

Considere as proposições a seguir.

P: Estudar matemática.

Q: Aprender matemática.

R: Gostar de matemática.

A sentença Q → (P v R) significa, a respeito da matemática, que:

Aprender é necessário para gostar ou estudar

Gostar ou estudar são necessários para aprender.

Aprender e gostar são necessários para estudar.

Aprender é suficiente para gostar e estudar.

Gostar e estudar são suficientes para aprender.

**2. IADES – HEMOCENTRO – 2017)**

Assinale a alternativa que apresenta uma tautologia.

(A) p v (q v ~p)

(B) (q → p) → (p → q)

(C) p → (p → q ^ ~q)

(D) p v ~q → (p → ~q)

(E) p v q → p ^ q

**3. IADES – CRESS/MG – 2016)**

Considere as proposições:

p: Paulo é mineiro.

q: Pedro é rico.

Assinale a alternativa que indica a melhor tradução, e linguagem corrente, para a proposição ~p∧q.

(A) Paulo é mineiro e Pedro é rico.

(B) Paulo é goiano e Pedro é rico.

(C) Paulo é mineiro ou Pedro não é rico.

(D) Paulo não é mineiro ou Pedro é rico.

(E) Paulo não é mineiro e Pedro é rico.

**4. IADES– CRESS/MG – 2016)**

| $p$ | $q$ | $\sim p$ | $(p \wedge q)$ |
|---|---|---|---|
| V | V | | |
| V | F | | |
| F | V | | |
| F | F | | |

Considerando a tabela verdade apresentada, depois do correto preenchimento dos espaços em branco com os valores lógicos V ou F, quantas vezes aparecerá a letra V?

(A) 0

(B) 1

(C) 2

(D) 3

(E) 4

**5. IADES – CRESS/MG – 2016)**

Considerando duas proposições simples, p e q, a proposição ~p⟶p é equivalente a

(A) ~p.

(B) p.

(C) ~q.

(D) q.

(E) p∧q

**6. IADES – CRESS/MG – 2016)**

Assinale a alternativa que apresenta a negação da proposição "Pedro é advogado e estuda".

(A) Pedro não é advogado ou não estuda.

(B) Pedro não é advogado e não estuda.

(C) Pedro é médico e não trabalha.

(D) Pedro não é advogado e estuda.

(E) Pedro é advogado e não estuda.

**7. IADES – CRESS/MG – 2016)**

Paulo afirmou à sua mãe: "Amanhã só me chame para ir à escola se não chover ou não estiver frio." A mãe de Paulo, conhecedora das regras da lógica, não o chamou no dia seguinte. Nesse caso hipotético, no dia seguinte ao pedido de Paulo, é possível que

(A) choveu e estava frio.

(B) choveu, mas não estava frio.

(C) não choveu, mas estava frio.

(D) fez sol e estava calor.

(E) não choveu e não estava frio.

**8. IADES – CEITEC – 2016)**

A proposição cujo valor lógico é a Verdade (V) é a seguinte:

a) $\sim(3^2 = 9 \vee 2^3 = 6)$.

b) $10^2 = 20 \leftrightarrow 2^{10} = 20 \wedge 2 \times 10 = 20$ .

c) $\sim(3^3 = 27 \rightarrow 2 = -2 \vee 1^{10} = 1)$.

d) $3 \times 4 \neq 4 \times 3 \rightarrow (2^3 = 8 \leftrightarrow 3^2 = 9)$.

e) Erechim é uma cidade gaúcha $\wedge$ $(2^3 = 6 \vee 3^2 = 6)$.

**9. IADES – CEITEC – 2016)**

Em relação à proposição $(p \leftrightarrow q)$ ou $(p \rightarrow q)$, assinale a alternativa correta.

a) É uma tautologia.

b) É uma contingência.

c) É uma contradição.

d) A tabela da verdade que a representa é formada por oito linhas.

e) É uma proposição composta formada a partir de três proposições simples.

**10. IADES – CEITEC – 2016)**

A mãe não se dorme se o primeiro filho está chorando ou se o segundo filho está tomando banho. Se a mãe está dormindo é correto afirmar que o(s)

a) primeiro filho está tomando banho.

b) segundo filho está chorando.

c) dois filhos estão chorando.

d) primeiro filho está chorando, e o segundo filho está tomando banho

e) segundo filho não está tomando banho.

**11. IADES – CEITEC – 2016)**

Assinale a alternativa que indica a negação da proposição "Paulo é estudante e Rafael é engenheiro".

a) Paulo não é estudante e Rafael não é engenheiro

b) Paulo é professor e Rafael é químico

c) Paulo não é estudante ou Rafael não é engenheiro

d) Paulo não é estudante ou Rafael é engenheiro

e) Paulo não é estudante e Rafael é engenheiro

**12. IADES – CEITEC – 2016)**

Considere a tabela-verdade a seguir:

| p | q | p ∧ (~q) |
|---|---|---|
| V | V | |
| V | F | |
| F | V | |
| F | F | |

*Ao preencher corretamente a terceira coluna da tabela, o resultado, ordenadamente obtido, de cima para baixo, é*

a) V, F, F, F.

b) F, V, F, F.

c) F, F, V, F.

d) V, F, V, V.

e) F, V, V, V.

**13.IADES – PCDF – 2016)**

Considere as proposições simples "p" e "q", as proosições compostas P e Q. P → Q, se

A) P: p ^ q e Q: p v q

B) P: p v q e Q: p ^ q

C) P: p → q e Q: p ↔ q

D) P: q ↔ p e Q: q → p

E) P: p → q e Q: q → p

**14. IADES – PCDF – 2016)**

Assinale a alternativa que apresenta a negação da proposição " Se o suspeito está na cena do crime, a vítima foi assassinada".

O suspeito está na cena do crime e a vítima não foi assassinada

Se o suspeito não está na cena do crime, a vítima não foi assassinada.

Se o suspeito está na cena do crime, a vítima não foi assassinada.

O suspeito não está na cena do crime e a vítima foi assassinada.

Se o suspeito não está na cena do crime, a vítima foi assassinada.

**15.IADES – ELETROBRAS – 2015)**

Com relação à proposição "se chove, então a safra de grãos será abundante", assinale a alternativa correta.

a) "Chove" é uma condição necessária para a safra de grãos ser abundante.

b) "Se a safra de grãos não for abundante, então não chove" tem o mesmo valor lógico da proposição apresentada.

c) A negação pode ser "chove ou a safra de grãos não será abundante".

d) "A safra de grãos será abundante" é uma condição suficiente para "chove".

e) A negação pode ser "não chove ou a safra de grãos será abundante"

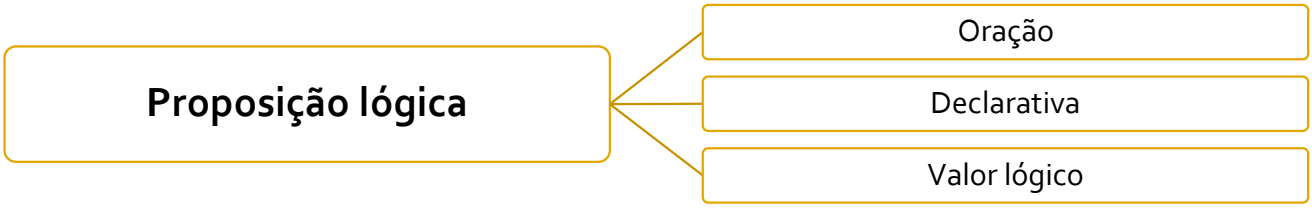
# Gabarito

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

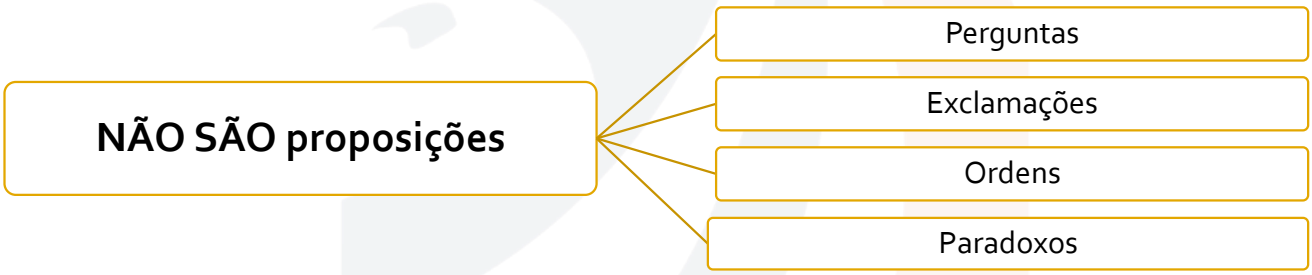
# Resumo direcionado

Veja a seguir um resumão 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 ^ q |
|---|---|---|
| V | V | V |
| V | F | F |
| F | V | F |
| F | F | F |

### b) DISJUNÇÃO SIMPLES OU INCLUSIVA

| p | q | p v q |
|---|---|---|
| V | V | V |
| V | F | V |
| F | V | V |
| F | F | F |

### c) CONDICIONAL

| p | q | p → q |
|---|---|---|
| V | V | V |
| V | F | F |
| F | V | V |
| F | F | V |

- a única condicional falsa é a *Vera Fischer (V→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 ⇔ q |
|---|---|---|
| V | V | V |
| V | F | F |
| F | V | F |
| F | F | V |

e) DISJUNÇÃO EXCLUSIVA

| p | q | p v̲ 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 e q<br>p ^ q | VERDADE | Será verdadeira quando tudo for V | Alguma F |
| **Disjunção simples** | p ou q<br>p v q | PELO MENOS UM | Pelo menos uma deve ser V para a proposição ser verdadeira | Ambas F |
| **Condicional** | Se p, então q<br>p→q | Condição → Resultado | Quando a condição é verdadeira, o resultado PRECISA ser verdadeiro | V→F |
| **Bicondicional** | p se e somente se q<br>p⇔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<br>p v̲ q | EXCLUSÃO | As proposições devem ter valores lógicos DIFERENTES (V/F ou F/V) | IGUAIS |