

## Proposições e Conectivos

Os Matemáticos são muito precisos e meticulosos e, conseqüentemente, são bastante cuidadosos na escolha das palavras usadas para definir seus objetos.

Não há um consenso geral em relação à definição das proposições simples.

Os mais diversos livros da área utilizam “diferentes” definições. Depois de anos em contato com livros e provas de concursos, cheguei à seguinte definição, que engloba o entendimento comum entre a maioria dos livros e bancas organizadoras de concursos:

“Chama-se proposição toda oração declarativa que pode ser valorada em verdadeira ou falsa, mas não as duas”.

Veja que na definição acima não fizemos distinção entre proposição simples e proposição composta.

As proposições simples são aquelas que declaram algo sem o uso de conectivos, que são: “e” (conjunção), “ou” (disjunção inclusiva), “ou..., ou...” (disjunção exclusiva), “se..., então...” (condicional) e “... se e somente se...” (bicondicional).

Quando conectamos duas ou mais proposições simples, formamos uma proposição composta.

É por essa razão que as proposições simples também são chamadas de proposições atômicas e as proposições compostas são chamadas de proposições moleculares.

Outra forma de identificar as proposições simples é a partir da quantidade de verbos principais.

Tomemos como exemplo uma questão do CESPE.

(CESPE 2016/INSS)

Com relação a lógica proposicional, julgue o item subsequente.

Na lógica proposicional, a oração “Antônio fuma 10 cigarros por dia, logo a probabilidade de ele sofrer um infarto é três vezes maior que a de Pedro, que é não fumante” representa uma proposição composta.

Observe que há dois verbos principais: “fuma” e “é”. Assim, há duas proposições simples envolvidas, a saber:

p: Antônio fuma 10 cigarros por dia.

q: a probabilidade de ele sofrer um infarto é três vezes maior que a de Pedro, que não é fumante.

Observe ainda que a expressão “que não é fumante” é apenas uma oração subordinada explicativa, ou seja, é uma oração que qualifica Pedro.

Como há duas proposições simples conectadas através de um conectivo condicional (“logo” = “se..., então...”), então a proposição dada é composta.

Gabarito: Certo.

De uma maneira geral, a oração principal é aquela que traz a informação principal que está sendo afirmada.

Exemplo: Paulo comprou uma máquina que não funciona.

Aqui há apenas uma informação principal: a de que Paulo comprou uma máquina.

O trecho “que não funciona”, apesar de conter um verbo, é apenas uma qualificação do objeto direto “máquina”.

O trecho “que não funciona” não tem existência própria, pois é uma oração subordinada à principal.

Assim, nesse exemplo, temos uma proposição simples, apesar de a frase conter dois verbos (apenas um deles é principal).

#### Verbos Implícitos e Proposições Simples

É sempre importante ver o contexto, porque muitas vezes há dois verbos principais, mas um deles pode estar implícito.

Exemplo: Guilherme comprou pão e leite.

A ideia é “Guilherme comprou pão e Guilherme comprou leite”.

Nesse exemplo há, portanto, duas proposições simples e a proposição como um todo é composta.

O CESPE costumava classificar como proposições simples as frases como a do exemplo acima.

Operação	Conectivo	Estrutura Lógica	Exemplos
Negação	$\neg$	Não p	A bicicleta não é azul
Conjunção	$\wedge$	P e q	Thiago é médico e João é Engenheiro
Disjunção Inclusiva	$\vee$	P ou q	Thiago é médico ou João é Engenheiro
Disjunção Exclusiva	$\vee$	Ou p ou q	Ou Thiago é Médico ou João é Engenheiro
Condicional	$\rightarrow$	Se p então q	Se Thiago é Médico então João é Engenheiro
Bicondicional	$\leftrightarrow$	P se e somente se q	Thiago é médico se e somente se João é Engenheiro

Conjunção: Vimos pela tabela acima que a operação da conjunção liga duas ou mais proposições simples pelo conectivo “e”. Observemos o exemplo:

Irei ao cinema e ao clube. Vamos montar a tabela verdade para a proposição composta destacando todas as valorações possíveis.

Conjunção:  $p \wedge q$  (p e q)

P	Q	$P \wedge Q$
V	V	V

V	F	F
F	V	F
F	F	F

P: Irei ao cinema

Q: Irei ao clube

Observamos que a proposição resultante da conjunção só será verdadeira quando as proposições simples individuais forem verdadeiras.

Disjunção Inclusiva: Vimos que a operação da disjunção inclusiva liga duas ou mais proposições simples pelo conectivo “ou”. Observemos o exemplo

Dar-te-ei uma camisa ou um calção. Vamos montar a tabela verdade para a proposição composta destacando todas as valorações possíveis.

Disjunção:  $p \vee q$  (p ou q)

P	Q	$P \vee Q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

P: Dar-te-ei uma camisa

Q: Dar-te-ei um calção

Observamos que a proposição resultante da disjunção inclusiva só será falsa quando as proposições simples individuais forem falsas.

Disjunção Exclusiva: Vimos que a estrutura da disjunção exclusiva é “ou p, ou q”

Ex: Ou irei jogar basquete ou irei à casa de João

Montando a tabela verdade teremos Disjunção Exclusiva:  $p \vee q$  (ou p ou q)

P	Q	$P \vee Q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

P: Irei Jogar Basquete

Q: Irei à casa de João

Observe a diferença entre a disjunção inclusiva e exclusiva! Como o próprio nome diz “exclusiva” a proposição resultante da disjunção exclusiva só será “V” se uma das partes for “F” e a outra “V” (independentemente da ordem) não podendo acontecer “V” nos dois casos, caso aconteça a proposição resultante desta operação será falsa.

Condicional; Vimos que a estrutura condicional refere-se a “Se p então q”.

Ex: Se nasci em Salvador, então sou Baiano.

P: Nasci em salvador

Q: Sou Baiano

Nesta estrutura vale destacar os termos suficiente e necessário

Observe que:

Se nasci em Salvador suficientemente sou Baiano, Agora, se sou Baiano necessariamente nasci em Salvador

Regra: O que está a esquerda da seta é sempre condição suficiente e o que está à direita é sempre condição necessária. ( $P \rightarrow Q$ ).

Tabela da estrutura condicional.  
Condicional:  $p \rightarrow q$  (Se... então)

P	Q	$P \rightarrow Q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Observe que a condicional só será falsa se a antecedente (lado esquerdo da seta) for verdadeiro e a consequente (lado direito) da seta for falso.

Bicondicional: É a estrutura formada por duas condicionais... “p se e somente se q”.

Observe que;

Ex:

4 é maior que 2 se e somente se 2 for menor que 4.

P: 4 é maior que 2

Q: 2 é menor que 4

Temos que a Bicondicional é equivalente a:

$P \rightarrow Q$  (Se 4 é maior que 2, então 2 é menor que 4)

$Q \rightarrow P$  (Se 2 é menor que 4, então 4 é maior que 2)

A Bicondicional expressa uma condição suficiente e necessária.

4 ser maior que 2 é condição suficiente e necessária para 2 ser menor do que 4.

Tabela Verdade

Bicondicional:  $p \leftrightarrow q$  (p se e somente se q)

P	Q	$P \leftrightarrow Q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

A proposição resultante da bicondicional só será falsa se as proposições individuais possuírem valoração diferente.

Negação:  
P: O Brasil é um País pertencente a América do Sul.  $\neg p$   
 $\neg P$ : O Brasil não é um País pertencente a América do Sul.  
Q: X é Par.  
 $\neg Q$ : X não é par.

As tabelas verdades são apenas um meio de saber a valoração das proposições consideradas, não há a necessidade de serem decoradas, uma vez que são fáceis de serem entendidas. Porém existem pessoas que acham mais fácil decorá-las, enfim vai do pensamento de cada um.

Vejamos um exemplo da Conjunção “E”

Analisemos a sentença como uma promessa

“Irei a Argentina E irei ao Chile “

O que se espera dessa proposição (promessa)?

Que o indivíduo vá para a argentina e também para o Chile (V e V = V) Promessa “Válida

Agora;

Suponhamos que ele só vá a Argentina e não vá ai Chile (V e F = F) Promessa “Furada

Suponhamos que ele não vá a Argentina e somente vai ao Chile (F e V = F) Promessa descumprida, “Furada

Suponhamos que ela não vá a Argentina nem ao Chile (F e F =F) Promessa “Furada

Vemos o que torna a proposição verdadeira no caso da conjunção é que ambas as partes sejam “V”.

Conectivo “e”

Que expressa conjunção e tem como símbolo “^”

Exemplo: Paulo é dentista e Júlio é jogador de futebol.

Representemos da seguinte forma:  $p \wedge q$ , sendo  $p$  = Paulo é dentista e  $q$  = Júlio é jogador de futebol.

Uma proposição conjuntiva só terá seu valor verdadeiro se ambas as afirmativas forem verdadeiras, logo, nessa proposição composta acima ambos têm de desempenhar tais funções para haver um valor lógico verdadeiro.

Conectivo “ou”

Que expressa disjunção e tem como símbolo “?”

Exemplo: Irei à praia ou irei ao cinema.

Representamos da seguinte forma:  $p \vee q$

Uma proposição disjuntiva só terá seu valor falso se ambas as afirmativas forem falsas. De outro modo será considerada verdadeira.

Na proposição acima ou eu irei a um lugar ou irei a outro, mesmo não indo a um desses lugares eu posso ir ao outro, só não posso deixar de ir a um deles! Captou?!

Conectivo “ou...ou...”

Que expressa disjunção exclusiva e tem como símbolo “?”

Exemplo: Ou irei à praia ou irei ao cinema.

Representamos da seguinte forma:  $p \vee\vee q$

No exemplo da proposição disjuntiva eu poderia ir a um lugar ou a outro, poderia ir até aos dois, entretanto, na disjunção exclusiva SÓ posso ir ou a um ou a outro, nunca aos dois.

Conectivo “se...então...”

Que expressa condição e tem como símbolo “?”

Exemplos: Se amanhã eu acordar de bom humor, então irei à praia. / Se Paulo é dentista, então Júlio é jogador de futebol.

Representamos da seguinte forma:  $p \rightarrow q$

Note que a condição necessária para eu ir à praia é eu ter acordado de bom humor. E no segundo exemplo a condição necessária para Júlio ser jogador de futebol é Paulo ser dentista.

Conectivo “...se e somente se...”

Que expressa bicondicionalidade e tem como símbolo “?”

Exemplo: Taís fica triste se e somente se brigarem com ela.

Representamos da seguinte forma:  $p \leftrightarrow q$

Para a proposição bicondicional ser verdadeira ambas afirmações precisam ser verdadeiras ou ambas precisam ser falsas, caso contrário a proposição bicondicional será falsa.

Esclarecendo: “Taís fica triste quando brigam com ela” / “Taís não fica triste quando não brigam com ela”. Não posso dizer que “Taís fica triste quando não brigam com ela”.

---

---

---

---

---

---

---

---