Prefeitura Municipal de São Sebastião do Oeste - MG

SÃO SEBASTIÃO DO OESTE-MG

Monitor de Creche.

JL089-N9

NOVA CONCURSOS

OBRA

Prefeitura Municipal de São Sebastião do Oeste - MG

Monitor de Creche

EDITAL Nº 001/2019

AUTORES
Língua Portuguesa - Profª Zenaide Auxiliadora Pachegas Branco
Matemática/Raciocínio Lógico - Profº Bruno Chieregatti e João de Sá Brasil Lima

PRODUÇÃO EDITORIAL/REVISÃO
Elaine Cristina
Christine Liber

DIAGRAMAÇÃO
Thais Regis
Renato Vilela

CAPA
Joel Ferreira dos Santos

NOVA CONCURSOS
www.novaconcursos.com.br
sac@novaconcursos.com.br

APRESENTAÇÃO

PARABÉNS! ESTE É O PASSAPORTE PARA SUA APROVAÇÃO.

A Nova Concursos tem um único propósito: mudar a vida das pessoas.

Vamos ajudar você a alcançar o tão desejado cargo público.

Nossos livros são elaborados por professores que atuam na área de Concursos Públicos. Assim a matéria é organizada de forma que otimize o tempo do candidato. Afinal corremos contra o tempo, por isso a preparação é muito importante.

Aproveitando, convidamos você para conhecer nossa linha de produtos "Cursos online", conteúdos preparatórios e por edital, ministrados pelos melhores professores do mercado.

Estar à frente é nosso objetivo, sempre.

Contamos com índice de aprovação de 87%*.

O que nos motiva é a busca da excelência. Aumentar este índice é nossa meta.

Acesse **www.novaconcursos.com.br** e conheça todos os nossos produtos.

Oferecemos uma solução completa com foco na sua aprovação, como: apostilas, livros, cursos online, questões comentadas e treinamentos com simulados online.

Desejamos-lhe muito sucesso nesta nova etapa da sua vida!

Obrigado e bons estudos!

*Índice de aprovação baseado em ferramentas internas de medição.

CURSO ONLINE

PASSO 1
Acesse:
www.novaconcursos.com.br/passaporte

PASSO 2
Digite o código do produto no campo indicado no site.
O código encontra-se no verso da capa da apostila.
*Utilize sempre os 8 primeiros dígitos.
Ex: JN001-19

PASSO 3
Pronto!
Você já pode acessar os conteúdos online.

SUMÁRIO

LÍNGUA PORTUGUESA

MATEMÁTICA/RACIOCÍNIO LÓGICO

ESTRUTURAS LÓGICAS, LÓGICA DA ARGUMENTAÇÃO, DIAGRAMAS LÓGICOS

Conceito Fundamental: A Preposição

No ensino fundamental, nos ensinam que os seres humanos são diferentes dos outros animais e a justificativa é que os humanos pensam e os animais não pensam. Porém, temos animais com inteligência suficiente para serem treinados a executar tarefas, como os chimpanzés e os golfinhos. Assim, qual é o real motivo que nos diferenciam de todos os outros seres vivos?

A resposta envolve não somente o ato se pensar como também o de se comunicar. Primeiro, aprendemos a falar, depois, a escrita dividiu nossa existência em Pré-História e História. Os registros por escrito guardaram os pensamentos de nossos antepassados, proporcionando as gerações futuras, dados importantíssimos para se ir além daquilo que já foi feito.

Porém, acabou surgindo o grande desafio que norteou a disciplina de lógica: Como interpretar esses registros?

A grande diferença do ser humano em relação aos outros seres vivos está nesse ponto, pois tão importante é o ato se interpretar uma informação quanto é elaborar a mesma. Assim, nossa mente é capaz de receber dados e deles extrair uma conclusão. Essa habilidade está diretamente ligada ao raciocínio lógico.

Muitos pensam que essa disciplina está voltada apenas para as pessoas de "exatas", mas ela é voltada para o público em geral e aqui seguem alguns exemplos que provam nosso conceito:

- Um advogado reúne todas as informações dos autos do processo e através do Raciocínio Lógico, elabora sua tese de acusação ou defesa;
- Um médico ao estudar todos os exames consegue a partir de raciocínio lógico, elaborar um diagnostico e propor um tratamento;
- Um CEO de uma empresa, através dos relatórios mensais consegue definir o plano de ação para estimular o crescimento da companhia.

Todos os exemplos acima mostram como será o estudo da disciplina, onde receberemos informações e delas extrairemos respostas ou em outras palavras, conclusões.

No Raciocínio Lógico, essas informações terão uma particularidade: Elas sempre serão declarações onde poderemos classificá-las de duas maneiras, VERDADEIRA ou FALSA. Essas declarações serão chamadas de PROPOSIÇÕES.

As proposições são a base do pensamento lógico. Este pensamento pode ser composto por uma ou mais sentenças lógicas, formando uma idéia mais complexa. É importante ressaltar que objetivo fundamental de uma proposição é transmitir uma tese, que afirmam fatos ou juízos que formamos a respeito das coisas.

Sabendo disso, uma questão importante tem que ser respondida: como realmente podemos identificar uma proposição? A única técnica direta que temos é verificar se podemos atribuir o valor de verdadeiro ou falso a elas. Entretanto, existe uma técnica indireta que facilita muito o trabalho de identificação de uma proposição e é frequentemente cobrada em concursos públicos.

A técnica consiste em sabermos o que não é proposição e por eliminação, achar a proposição. A seguir, seguem exemplos do que não é proposição e a recomendação é que se memorizem esses tipos para facilitar na hora da prova:

i.) Sentenças Imperativas: Todas as declarações que remeterem a uma ordem não são proposições.
Ex: "Apague a luz.", "Observe aquele painel", "Não faça isso".

ii.) Sentenças Interrogativas: Perguntas não são definidas como proposições:
Ex: "Olá, tudo bem?", "Qual a raiz quadrada de 5?", "Onde está minha carteira?"

iii.) Sentenças Exclamativas:
Ex: "Como o dia está lindo!", "Isto é um absurdo!", "Não concordo com isto!"

iv.) Sentenças que não tem verbo:
Ex: "A bicicleta de Bruno", "O cartão de João".
v.) Sentenças abertas: Este tipo de sentença possui uma grande quantidade de exemplos e os exemplos são importantes para sabermos identifica-las:
Ex: "x é menor que 7 ou x < 7" – Essa expressão por si só é genérica pois não temos informações de x para saber se ele é ou não menor que 7.Entretanto, caso seja atribuído um valor a x, essa sentença se tornará uma proposição, pois será possível atribuir VERDADEIRO ou FALSO a sentença original. Assim, a expressão "Para x=5, tem-se que: 5 é menor que 7" é uma proposição e é VERDADEIRA. Por outro lado, "Para x=9, tem-se que: 9 é menor que 7" é uma proposição mas é FALSA.
Ex: "z é a capital da França" – As sentenças abertas não necessariamente são números, como mostra o exemplo. Se substituirmos "z" por "Toulouse", a sentença virará proposição e será FALSA. Se z = Paris, a proposição será VERDADEIRA.

Valores Lógicos das proposições – Leis de Pensamento

Definido o que é preposição, podemos aprofundar o conceito apresentando as leis fundamentais (axiomas) que norteiam a lógica:

1) **Princípio do Terceiro Excluído:** "Toda proposição ou é verdadeira ou é falsa, isto é, verifica-se sempre um destes casos e nunca um terceiro".
Pode parecer óbvio, mas às vezes as pessoas se confundem em questões de concursos públicos quando aparecem as alternativas "VERDADEIRO", "FALSO" ou "NENHUMA DAS ANTERIORES". Qualquer proposição lógica será verdadeira ou falsa, não existe uma terceira opção.

2) **Principio da identidade:** "Se uma proposição é verdadeira, então todo objeto idêntico a ela também será verdadeiro".

Esse principio coloca que se duas proposições que apresentam a mesma informação mas são escritas de maneiras distintas, devem possuir o mesmo valor lógico. Por exemplo, "Bruno é 5 anos mais velho que João" e "João é 5 anos mais novo que Bruno". As duas proposições dizem a mesma coisa mas de maneira diferente. Portanto se uma delas é verdadeira, a outra deve ser.

3) **Princípio da não contradição:** "Uma proposição não pode ser verdadeira ou falsa ao mesmo tempo"

Esse axioma é importante, pois a partir do momento em uma proposição recebe um valor lógico, ele deve ser carregado em toda a análise para evitar contradições.

Tipos de proposições

Existem dois tipos de proposições: Simples e Compostas

As proposições simples são aquelas que não contêm nenhuma outra proposição como parte de si mesma. São, geralmente, designadas por letras minúsculas do alfabeto (p,q,r,s,...). Uma definição equivalente é de uma proposição que não se consegue dividi-la em partes menores, de tal maneira que as partes divididas gerem novas proposições.

Exemplos:
p – O rato comeu o queijo;
q – Astolfo é advogado;
r – Hermenegildo gosta de pizza;
s – Raimunda adora samba.

Já as proposições compostas são formadas por uma ou mais proposições que podem ser divididas, formando proposições simples. São, geralmente, designadas por letras maiúsculas do alfabeto (P,Q,R,S,...).Exemplos:
P – O rato é branco e comeu o queijo;
Q – Astolfo é advogado e gosta de jogar futebol;
R – Hermenegildo gosta de pizza e de suco de uva;
S – Raimunda adora samba e seu tênis é vermelho.

Veja que as proposições acima podem ser divididas em duas partes. Observe:

a – O rato é branco
b – O rato comeu o queijo } Divisões da proposição P

c – Astolfo é advogado
d – Astolfo gosta de jogar futebol } Divisões da proposição Q

e – Hermenegildo gosta de pizza
f – Hermenegildo gosta de suco de uva } Divisões da proposição R

g – Raimunda adora samba
h – O tênis de Raimunda é vermelho } Divisões da proposição S

As sentenças compostas dos exemplos acima não são ligadas apenas pela conjunção "e", podem ser ligadas por outros CONECTORES LÓGICOS (Capítulo 2). Seguem alguns exemplos para iniciar sua curiosidade pelo próximo capítulo:
T – Osmar tem uma moto OU Tainá tem um carro.
U – SE Kléber é asiático ENTÃO eu sou brasileiro.

FIQUE ATENTO!

As proposições compostas irão nortear seus estudos nos próximos capítulos, então atente-se a saber como dividir as proposições compostas em duas ou mais proposições simples!

CONECTIVOS LÓGICOS

Como visto rapidamente no capítulo anterior, os conectivos lógicos são estruturas usadas para formar proposições compostas a partir da junção de proposições simples. As proposições compostas são linhas de raciocínio mais complexas e permitem se formular teses lógicas com vários níveis de pensamento. Observe o exemplo a seguir:

"Otávio gosta de jogar futebol **e** seu irmão não gosta de jogar futebol"

Facilmente conseguimos separar essa sentença em duas: "Otávio gosta de jogar futebol" e "O irmão de Otávio não gosta de jogar futebol". Entretanto, ao invés de tratarmos as duas proposições simples separadamente, ligamos as mesmas com a palavrinha "e", que é um dos conectores lógicos que iremos estudar a seguir.

Logo, com esse vínculo, poderemos estudar se a proposição composta é inteiramente verdadeira ou inteiramente falsa, dependendo do valor lógico de cada proposição simples, ou seja, cada proposição simples interfere no valor a ser atribuído na proposição composta.

As seções a seguir irão estudar os cinco conectivos lógicos, apresentando suas características principais e as combinações possíveis entre duas proposições simples.

A Negação – Conectivo "Não"

O primeiro conectivo a ser estudado é o mais simples de todos e remete a negação de uma proposição. A importância deste conectivo se dá na ligação entre o valor lógico VERDADEIRO e o valor lógico FALSO pois a negação de um valor lógico será exatamente o outro valor lógico, ou seja:

i) Se uma proposição for VERDADEIRA, sua negação será FALSA.
ii) Se uma proposição for FALSA, sua negação será VERDADEIRA.

Aqui conseguimos observar a importância do "Princípio do terceiro excluído", explicado no capítulo 1. Se tivéssemos mais do que dois valores lógicos, a negação se tornaria impossível pois não conseguiríamos criar um vínculo de "ida e volta" entre os valores lógicos.

O conectivo NÃO possui dois símbolos e recomenda-se que o leitor conheça ambos pois as bancas de concursos não possuem um padrão em qual símbolo usar. Observe o exemplo a seguir:

p : A secretária foi ao banco esta tarde.

O exemplo acima já usa os conceitos vistos no capítulo 1, onde temos uma proposição simples e chamaremos essa proposição com uma letra minúscula "**p**" (Lê-se "proposição p"). Vamos agora negar essa proposição usando os dois símbolos possíveis:

~ p : A secretária não foi ao banco esta tarde.

¬ p : A secretária não foi ao banco esta tarde.

Os símbolos "**~**" e "¬" são os símbolos que indicam negação. É Importante frisar que os símbolos de negação não indicam a presença da palavra "não" na frase. Observe este outro exemplo:

q : Bráulio não comprou detergente

Observe que a proposição **q** possui a palavra "não" e quando negarmos a mesma, ficaremos com a frase afirmativa:

~ q : Bráulio comprou detergente.

¬ q : Bráulio comprou detergente.

FIQUE ATENTO!
No Raciocínio Lógico, pode-se existir a "negação da negação" que chamaremos de Dupla Negação e veremos isso mais adiante no capítulo 4. O que você precisa saber neste momento é que negando uma negação, voltaremos a uma frase afirmativa, ou na linguagem coloquial: "O não do não é o sim".

A CONJUNÇÃO – Conectivo "e"

O próximo conectivo lógico certamente é um dos mais usados dentro do raciocínio lógico e é também um dos mais conhecidos. O "e" também é chamado de conjunção e segue a mesma classificação da própria língua portuguesa.

Diferentemente do conectivo "não", a conjunção irá relacionar duas proposições simples, formando uma proposição composta. Vamos ao exemplo:

p : Carlos gosta de jogar badminton.

q : Pablo tomou suco de maçã

Temos acima duas proposições simples e podemos formar uma proposição composta usando o conectivo "e":

$\boldsymbol{R = p \wedge q}$: Carlos gosta de jogar badminton **e** Pablo tomou suco de maçã.

Seguindo as definições do capítulo 1, a proposição composta será indicada com uma letra maiúscula, neste caso, R. O símbolo $\wedge$ indica a conjunção, ou seja, quando ele aparecer, estaremos usando o conectivo "**e**".

Se invertermos a ordem das proposições simples, formaremos outra proposição composta:

$\boldsymbol{S = q \wedge p}$: Pablo tomou suco de maçã **e** Carlos gosta de jogar badminton.

No caso da conjunção, o valor lógico da proposição composta não se altera com a inversão das proposições simples, mas outros conectivos que veremos a seguir podem ter alterações dependendo da ordem das proposições simples.

Vamos agora analisar quais os valores lógicos possíveis para uma proposição composta formada pelo conectivo "e". No capítulo 3 aprenderemos sobre as tabelas-verdade e elas ajudarão (e muito!) na memorização das combinações possíveis dos conectivos lógicos. Por enquanto, vamos enumerar todos os casos para familiarização:

i) Uma proposição composta formada por uma conjunção será VERDADEIRA se todas as proposições simples forem VERDADEIRAS.
ii) Uma proposição composta formada por uma conjunção será FALSA se uma ou mais proposições simples forem FALSAS.

Recuperando o exemplo anterior:

$\boldsymbol{R = p \wedge q}$: Carlos gosta de jogar badminton e Pablo tomou suco de maçã.

Termos que R será VERDADEIRO somente se **p** e **q** forem VERDADEIROS. Se uma (ou as duas) proposições simples for (forem) falsa(s), R será FALSO.

A DISJUNÇÃO – Conectivo "OU"

O conectivo "ou", também conhecido como disjunção, segue a mesma linha de pensamento que o conectivo "e", relacionando duas proposições simples, formando uma proposição composta. Vamos manter o exemplo da seção anterior:

p : Carlos gosta de jogar badminton.

q : Pablo tomou suco de maçã

Temos acima duas proposições simples e vamos formar agora uma proposição composta usando o conectivo "ou":

$\boldsymbol{R = p \vee q}$: Carlos gosta de jogar badminton **ou** Pablo tomou suco de maçã.

O símbolo $\vee$ indica a disjunção, ou seja, quando ele aparecer, estaremos usando o conectivo "**ou**". Observe que ele é o símbolo do conectivo "e" invertido, então, muita atenção na hora de identificar um ou o outro.

Se invertermos a ordem das proposições simples, formaremos outra proposição composta:

$\boldsymbol{S = q \vee p}$: Pablo tomou suco de maçã **ou** Carlos gosta de jogar badminton.

No caso da disjunção, o valor lógico da proposição composta também não se altera com a inversão das proposições simples (igual a conjunção).

Vamos agora analisar quais os valores lógicos possíveis para uma proposição composta formada pelo conectivo "ou". Novamente vale lembrar que no capítulo 3 aprenderemos sobre as tabelas-verdade e elas ajudarão (e muito!) na memorização das combinações possíveis dos conectivos lógicos. Por enquanto, vamos enumerar todos os casos para familiarização:

i) Uma proposição composta formada por uma disjunção será VERDADEIRA se uma ou mais proposições forem VERDADEIRAS.
ii) Uma proposição composta formada por uma disjunção será FALSA se todas as proposições simples forem FALSAS.

Comparando com a conjunção, observa-se que houve uma certa "inversão" em relação as combinações das proposições simples. Enquanto na conjunção precisávamos de todas as proposições simples VERDADEIRAS para que a proposição composta ser VERDADEIRA, no operador "ou" precisamos de apenas 1 delas para tornar a proposição composta VERDADEIRA.

No caso do valor lógico FALSO também há inversão, onde no conectivo "e" basta 1 proposição simples ser FALSA e na disjunção, precisamos de todas FALSAS.

Assim:

$\boldsymbol{R = p \vee q}$: Carlos gosta de jogar badminton ou Pablo tomou suco de maçã.

Termos que R será VERDADEIRO se uma (ou as duas) proposição (ões) sejam VERDADEIRAS e R será FALSO se **p** e **q** forem FALSOS.

A DISJUNÇÃO exclusiva – Conectivo "OU exclusivo"

O conectivo "ou" possui um caso particular que normalmente é cobrado em concursos públicos de maior complexidade, porém é importante que o leitor tenha conhecimento do mesmo pois pode se tornar um diferencial importante em concursos públicos de maior disputa.

Este caso particular é chamado de "ou exclusivo" pois implica que as proposições simples são eliminatórias, ou seja, quando uma delas for VERDADEIRA, a outra será necessariamente FALSA. Veja o exemplo:

p: Diego nasceu no Brasil
q: Diego nasceu na Argentina

Temos duas proposições referentes a nacionalidade de Diego. Fica claro que ele não pode ter nascido em dois locais diferentes, ou seja, se **p** for VERDADEIRO, **q** é necessariamente FALSO e vice-versa. Assim, quando montarmos a disjunção, temos que indicar essa questão e será feito da seguinte forma:

$\boldsymbol{R = p \veebar q}$: Ou Diego nasceu no Brasil ou na Argentina

A leitura da proposição lógica acrescente mais um "ou" no início e o restante é como se fosse um operador "ou" convencional (que para diferenciar, é chamado de inclusivo), porém, o símbolo é sublinhado para indicar exclusividade: $\veebar$. Os casos possíveis para o "ou exclusivo" são:

i) Uma proposição composta formada por uma disjunção exclusiva será VERDADEIRA se apenas uma das proposições for VERDADEIRA.
ii) Uma proposição composta formada por uma disjunção exclusiva será FALSA se todas as proposições simples forem FALSAS ou se as duas proposições forem VERDADEIRAS.

Perceba que a diferença é sutil entre os casos inclusivo e exclusivo e ela se dá no caso das duas proposições simples serem VERDADEIRAS. No caso exclusivo, isso é uma contradição e assim a proposição composta deve ser FALSA. Usando o exemplo:

$\boldsymbol{R = p \veebar q}$: Ou Diego nasceu no Brasil ou na Argentina

Temos que R é VERDADEIRO se **p** for VERDADEIRO e **q** FALSO ou **p** FALSO e **q** VERDADEIRO. R é FALSO se **p** e **q** forem ambas VERDADEIRAS ou ambas FALSAS.

A CONDICIONAL – Conectivo "SE...ENTÃO"

O conectivo "Se...então", conhecido como condicional não é tão conhecido quanto o "e" e o "ou", porém é o que normalmente gera mais dúvidas e o que contém as famosas "pegadinhas" que confundem o candidato durante a prova. A principal característica dele é que se você inverter a ordem das proposições simples, o valor lógico da proposição composta muda, o que não acontecia na conjunção e na disjunção. Vamos recuperar o mesmo exemplo das seções 2.2.3 e 2.2.4:

p : Carlos gosta de jogar badminton.
q : Pablo tomou suco de maçã

Temos acima duas proposições simples e vamos formar agora uma proposição composta usando o conectivo "Se...então":

$\boldsymbol{R = p \rightarrow q}$: **Se** Carlos gosta de jogar badminton **então** Pablo tomou suco de maçã.

Observe que agora temos uma condição para que Pablo tome o suco de maçã. A frase em si pode parecer sem nexo, mas no Raciocínio Lógico nem sempre fará sentido a conexão de duas proposições e até por isso nós montamos esses exemplos para o leitor ficar mais familiarizado com essa situação!

O símbolo " $\rightarrow$ " indica a condicional, mostrando que a proposição da esquerda condiciona o acontecimento da proposição da direita. As combinações possíveis para esse conector são:

i) Uma proposição composta formada por uma condicional será VERDADEIRA se ambas as proposições forem VERDADEIRAS ou a proposição a esquerda do conector for FALSA.
ii) Uma proposição composta formada por uma condicional será FALSA se a proposição a esquerda (antecedente) do conector for VERDADEIRA e a proposição a direita (consequente) do conector for FALSA.

Observe agora que a posição da proposição em relação ao conector lógico importa no resultado da proposição composta. Considerando os casos observados, certamente deve haver dúvidas do leitor em relação a situação onde a proposição a esquerda do conector ser falsa e isso implicar que a proposição composta seja verdadeira.

A explicação é a seguinte: Na condicional, limitamos apenas ao caso da proposição da esquerda do conector em si e não em relação a sua negação, ou seja, quando montamos $\boldsymbol{p \rightarrow q}$, estamos condicionando apenas ao caso de **p** ocorrer, ou em outras palavras, **p** ser VERDADEIRO. Se **p** for FALSO, não há nenhuma condição para **q**, ou seja, não importa o que acontecer com **q**, já que **p** não é VERDADEIRO. Assim, define-se $p \rightarrow q$ sempre VERDADEIRO quando p for FALSO. Logo:

$R = p \rightarrow q$: **Se** Carlos gosta de jogar badminton **então** Pablo tomou suco de maçã.

Temos R VERDADEIRO se **p** for FALSO ou se **p** for VERDADEIRO e **q** VERDADEIRO e R é FALSO apenas se **p** for VERDADEIRO e **q** FALSO.

Pegadinhas da condicional

Este tópico é uma análise complementar da condicional. Em concursos mais apurados, sobretudo de ensino superior, existem certas "pegadinhas" que testam a atenção do candidato em relação ao seu conhecimento. Existem quatro formas de raciocínio que envolvem a condicional que merecem destaque.

i) Modus Ponens: Essa linha de raciocínio é o básico da condicional onde considera a mesma VERDADEIRA e no caso da ocorrência de **p**, podemos afirmar com certeza que **q** ocorreu:

$$\begin{array}{cc} p \rightarrow q & Se\ p\ ocorre, então\ q\ ocorre \\ p & p\ ocorre \\ \hline q & Conclusão: q\ ocorre \end{array}$$

Exemplo:

$$\begin{array}{cc} p \rightarrow q & Se\ Zuleika\ ficou\ resfriada\ , então\ ela\ tomou\ chuva \\ p & Zuleika\ ficou\ resfriada \\ \hline q & Logo, ela\ tomou\ chuva \end{array}$$

ii) Falácia de afirmar o consequente: Pode-se dizer que é a pegadinha mais clássica da condicional pois induz a pessoa a considerar que se o consequente ocorreu (**q**), pode-se afirmar que o antecedente (**p**) também ocorreu:

Esse raciocínio está INCORRETO. Para justificar, lembre-se dos casos em que a condicional é VERDADEIRA. Em um desses casos, se o antecedente (**p**) for FALSO, não importa o valor lógico de **q**, a proposição com condicional será VERDADEIRA. Assim, se **q** ocorrer não é garantia que **p** também ocorreu:

$$\begin{array}{cc} p \rightarrow q & Se\ Zuleika\ ficou\ resfriada\ , então\ ela\ tomou\ chuva \\ q & Zuleika\ tomou\ chuva \\ \hline p & Logo, Zuleika\ ficou\ resfriada \end{array}$$

iii) Modus Tollens: Nessa linha de raciocínio, estamos negando que o consequente (**q**) ocorreu e se olharmos os casos possíveis da condicional, isso só será possível se o antecedente (**p**) também não ocorrer:

$$\begin{array}{cc} p \rightarrow q & Se\ p\ ocorre, então\ q\ ocorre \\ \sim q & q\ não\ ocorre \\ \hline \sim p & Conclusão: p\ não\ ocorre \end{array}$$

Exemplo:

$$\begin{array}{cc} p \rightarrow q & Se\ Zuleika\ ficou\ resfriada\ , então\ ela\ tomou\ chuva \\ \sim q & Zuleika\ não\ tomou\ chuva \\ \hline \sim p & Logo, Zuleika\ não\ ficou\ resfriada \end{array}$$

iv) Falácia de negar o antecedente: Novamente um erro de pensamento referente aos casos possíveis da condicional. Se você nega o antecedente (**p**) não é garantia que o consequente (**q**) não irá ocorrer pois a partir do momento que temos **~p**, o valor lógico de **q** pode ser qualquer um e a condicional se manterá VERDADEIRA:

$$\begin{array}{cc} p \rightarrow q & Se\ p\ ocorre, então\ q\ ocorre \\ \sim p & p\ não\ ocorre \\ \hline \sim q & Conclusão: q\ não\ ocorre \end{array}$$

Exemplo:

$$\begin{array}{cc} p \rightarrow q & Se\ Zuleika\ ficou\ resfriada\ , então\ ela\ tomou\ chuva \\ \sim p & Zuleika\ não\ ficou\ resfriada \\ \hline \sim q & Zuleika\ não\ tomou\ chuva \end{array}$$

FIQUE ATENTO!

As pegadinhas da condicional nem sempre são cobradas em concursos mas se você observar os exercícios resolvidos deste capítulo, verá o quanto é importante este conector lógico e o conhecimento de todos os casos possíveis.

A BI-CONDICIONAL – Conectivo "SE E SOMENTE SE"

O conectivo "Se e somente se", conhecido como bi condicional elimina justamente o limitante da condicional de não ser possível inverter a ordem das proposições sem perder o valor lógico da proposição composta. Agora, os dois valores lógicos serão limitantes, tanto se a proposição a esquerda do conector for VERDADEIRA ou FALSA. Novamente vamos ao mesmo exemplo:

p : Carlos gosta de jogar badminton.
q : Pablo tomou suco de maçã

Temos acima duas proposições simples e vamos formar agora uma proposição composta usando o conectivo "Se e somente se":

$R = p \leftrightarrow q$: Carlos gosta de jogar badminton **se e somente se** Pablo tomou suco de maçã.

O símbolo ↔ indica a bi condicional, ou seja, os dois sentidos devem ser satisfeitos. Em outras palavras, a bi condicional será VERDADEIRA apenas se os valores lógicos das duas proposições forem iguais:

i) Uma proposição composta formada por uma bi condicional será VERDADEIRA se ambas as proposições forem VERDADEIRAS ou se ambas as proposições forem FALSAS.

ii) Uma proposição composta formada por uma bi condicional será FALSA se uma proposição for VERDADEIRA e outra for FALSA e vice-versa.

Assim:

$R = p \leftrightarrow q$: Carlos gosta de jogar badminton **se e somente se** Pablo tomou suco de maçã.

A proposição R será VERDADEIRA se **p** e **q** forem VERDADEIROS ou **p** e **q** forem FALSOS e R será FALSO se **p** for VERDADEIRO e **q** FALSO ou **p** FALSO e **q** VERDADEIRO.

TABELAS VERDADE

A tabela-verdade é um dispositivo prático muito usado para a organizar os valores lógicos de proposições compostas pois ela ilustra todos os possíveis valores lógicos da estrutura composta, correspondentes a todas as possíveis atribuições de valores lógicos às proposições simples.

Para se construir uma tabela verdade, são necessárias três informações iniciais: O número de proposições que compõem a proposição composta, o número de linhas que a tabela-verdade irá ter e a variação dos valores lógicos.

A primeira informação é puramente visual, basta olhar a proposição composta e verificar quantas proposições simples a compõem, contando a quantidade de letras distintas que existem nela, vejam os exemplos:

$p \wedge q$: Temos as proposições simples **p** e **q**, ou seja, a proposição composta possui duas proposições;

$(p \wedge q) \rightarrow (\sim q \leftrightarrow p)$: Esta estrutura possui duas proposições simples também, **p** e **q**. Não se deve considerar a repetição das proposições que no caso de p e q, repetiram duas vezes;

$r \leftrightarrow (p \vee q)$: Neste caso, com a presença da proposição r, temos três proposições simples distintas, **p**,**q** e **r**.

A segunda informação, que é o número de linhas da tabela verdade, deriva do número de proposições simples que a estrutura composta possui. Usando essa conta simples:

$$L = 2^n$$

Onde L é o número de linhas da tabela-verdade e n é o número de proposições simples que ela possui. Ou seja, para duas proposições simples, temos 4 linhas na tabela-verdade, para 3 proposições simples, 8 linhas na tabela e para 4 proposições simples, a tabela possui 16 linhas. Além disso, para o caso de uma proposição simples, pode-se aplicar a fórmula também, e teremos duas linhas na tabela-verdade.

Esses valores são derivados da organização da tabela, para que tenhamos todos os casos possíveis avaliados. Com essa informação, podemos organizar a tabela e isso será apresentado caso a caso nas seções seguintes.

TABELA-VERDADE DE PROPOSIÇÃO SIMPLES: NEGAÇÃO

Nós iremos seguir a ordem do capítulo anterior e apresentar a montagem das tabelas-verdade para os operadores lógicos descritos. Inicia-se pele negação, que é uma proposição simples e terá apenas duas linhas na tabela-verdade:

p	~p
V	F
F	V

Observe que a tabela possui duas colunas. A primeira contém os valores possíveis para a proposição simples, que pela fundamentação da lógica, é o VERDADEIRO (V) e o FALSO (F).

Já a segunda coluna possui o operador lógico negação. O operador foi aplicado em casa linha da tabela, gerando o resultado correspondente. Ou seja, se a proposição p é V, sua negação será F e vice-versa.

É importante frisar que as operações da tabela-verdade ocorrem de linha em linha, ou seja, se na primeira linha temos que a proposição p é V, esse valor permanecerá assim até que todas as operações daquela linha correspondente tenham terminado.

TABELA-VERDADE PARA 2 PROPOSIÇÕES SIMPLES

Chegamos as seções onde a tabela-verdade fará mais sentido, pois ela é aplicada em proposições compostas. Iniciando com uma estrutura de duas proposições simples, vamos primeiramente explicar a organização destas proposições.

Como já sabemos que são duas proposições simples, que chamaremos de p e q, temos que a tabela-verdade terá quatro linhas:

p	q

FIQUE ATENTO!

Observe que além das linhas correspondentes da tabela-verdade, nós inserimos uma linha inicial indicando qual a proposição que estamos atribuindo o valor lógico. Isso é de suma importância para se dominar esse conteúdo.

Agora temos que combinar os dois valores lógicos possíveis entre as proposições, formando as quatro linhas. Para isso, recomenda-se que sigam os seguintes passos:

i) Na coluna da primeira proposição, atribua o valor de V para a primeira metade das linhas e F para a segunda metade. Ou seja, as duas primeiras linhas são V e as duas últimas são F:

p	q
V	
V	
F	
F	

ii) Para a segunda coluna, repita o mesmo procedimento dentro de cada valor lógico atribuído para a coluna anterior. Ou seja, como temos V nas duas primeiras linhas de p, vamos colocar V na primeira linha e F na segunda. Da mesma forma, vamos fazer o mesmo procedimento para as duas linhas de p que contém F:

p	q
V	V
V	F
F	V
F	F

Pronto, a tabela-verdade para duas proposições foi organizada e agora podemos passar para as proposições compostas.

Tabela Verdade da Conjunção ("e")

Seguindo a ordem do capítulo anterior, temos o operador lógico "e", ou a conjunção. Para atribuir valores lógicos a essa expressão, cria-se uma terceira coluna na tabela-verdade e insere no título qual proposição lógica iremos tratar, desta maneira:

p	q	
V	V	
V	F	
F	V	
F	F	

No caso da conjunção, temos que ela é VERDADEIRA apenas se as duas proposições compostas, p e q, forem VERDADEIRAS, caso contrário, ela será FALSA. Usando essa informação, vamos preencher a tabela:

Na primeira linha, temos que p é VERDADEIRO e q é VERDADEIRO, logo, a conjunção nesse caso será VERDADEIRA por definição:

p	q	
V	V	V
V	F	
F	V	
F	F	

A segunda linha possui p = V e q = F. Para a conjunção é necessário que as duas proposições sejam V para ela ser V, logo, ela será FALSA:

p	q	
V	V	V
V	F	F
F	V	
F	F	

Seguindo o mesmo raciocínio, a terceira linha possui p = F e q = V, o que faz a conjunção ser FALSA:

p	q	
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	

Finalmente, a quarta linha possui as duas proposições simples com valor lógico FALSO, o que faz a conjunção ser FALSA também:

p	q	
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Esta é a tabela-verdade para conjunção é deve ser memorizada ou resolvida de forma rápida no caso de tabelas maiores.

Tabela Verdade da Disjunção ("ou")

Passando agora para o próximo conectivo, que é a disjunção ("ou"). Esse operador possui a definição contrária a conjunção, onde ele só será FALSO no caso de as duas proposições simples serem FALSAS, caso contrário, será sempre VERDADEIRO.

Montando a tabela:

p	q	
V	V	
V	F	
F	V	
F	F	

A primeira, segunda e terceira linhas possuem ao menos 1 valor lógico VERDADEIRO, ou seja, condição suficiente para o operador lógico ser VERDADEIRO:

p	q	
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	

Já a última linha, possui ambas proposições simples com o valor lógico FALSO, o que faz a disjunção ser FALSA também:

p	**q**	
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Esta é a tabela da disjunção é também deve ser memorizada.

Tabela Verdade da Condicional ("Se...então")

O próximo conector lógico é a condicional ("Se...então") e montaremos a tabela-verdade do mesmo jeito que os anteriores:

p	**q**	
V	V	
V	F	
F	V	
F	F	

O princípio deste operador lógico está na relação entre o antecedente (p) e o consequente (q). Ele será FALSO apenas se $p = V$ e $q = F$, o que ocorre na segunda linha. Nos outros casos, ele será VERDADEIRO. Em caso de dúvidas deste operador, recomenda-se a releitura do capítulo 2.

p	**q**	
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Tabela Verdade da Condicional ("Se...então")

O último operador é o Bicondicional ("Se e somente se") e a tabela será montada da mesma forma:

p	**q**	
V	V	
V	F	
F	V	
F	F	

Montaremos a tabela usando sua lógica simples: Ele será VERDADEIRO se as duas proposições simples tiverem o mesmo valor lógico e FALSO se tiverem valores diferentes:

p	**q**	
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

Com essas informações memorizadas é possível montar QUALQUER tabela-verdade.

Montagem de tabelas usando mais de um operador lógico

Obviamente que as seções acima introduziram as tabelas-verdade fundamentais, que vão auxiliar na montagem de tabelas mais complexas. Vamos apresentar um exemplo onde isso será aplicado. Considere a seguinte proposição composta:

$$(\boldsymbol{p} \wedge \boldsymbol{q}) \leftrightarrow (\sim\boldsymbol{p} \vee \boldsymbol{q})$$

Observe que a proposição possui duas proposições simples mas possui três operações lógicas. Para montar a tabela-verdade desta proposição, deveremos fazer combinações dos resultados fundamentais vistos anteriormente.

Iniciando, vamos montar a estrutura inicial, com as colunas de p e q:

p	**q**
V	V
V	F
F	V
F	F

Agora, vamos analisar a expressão: temos dois parênteses separados por uma bicondicional, portanto, teremos que saber os valores lógicos de cada parêntese antes de resolver o "se e somente se". Para isso, vamos criar colunas específicas na tabela para cada informação e depois agrupá-las.

Começando com a conjunção no primeiro parêntese e atribuindo os valores lógico de cada linha, cria-se uma terceira coluna a partir da primeira e da segunda:

p	**q**	
V	V	**V**
V	F	**F**
F	V	**F**
F	F	**F**

Agora, vamos resolver o segundo parêntese. Para isso, precisaremos da negação de **p** para fazer uma disjunção com **q**. Logo, vamos criar primeiro uma coluna da negação e depois faremos a disjunção:

p	q		~p
V	V	V	**F**
V	F	F	**F**
F	V	F	**V**
F	F	F	**V**

Observe que esta quarta coluna é a negação da primeira, como deve ser, já que estamos negando a proposição **p**. Criaremos agora uma quinta coluna, onde faremos a disjunção de **~p** (quarta coluna) e **q** (segunda coluna):

p	q		~p	
V	V	V	F	
V	F	F	F	
F	V	F	V	
F	F	F	V	

Nós temos que utilizar os valores lógicos da quarta e segunda colunas em cada linha correspondente da tabela. É aqui que muitos candidatos se confundem e acabam usando colunas diferentes. Na primeira linha, temos que a quarta coluna tem valor F e a segunda coluna tem valor V, assim a disjunção entre elas será V:

p	q		~p	
V	**V**	V	**F**	**V**
V	F	F	F	
F	V	F	V	
F	F	F	V	

Na segunda linha, temos a quarta e a segunda coluna com valores lógicos FALSO, o que faz a disjunção FALSA:

p	q		~p	
V	V	V	F	**V**
V	**F**	F	**F**	**F**
F	V	F	V	
F	F	F	V	

Na terceira linha, temos ambos VERDADEIROS, o que faz a disjunção VERDADEIRA:

p	q		~p	
V	V	V	F	**V**
V	F	F	F	**F**
F	**V**	F	**V**	**V**
F	F	F	V	

E na quarta linha, temos a quarta coluna VERDADEIRA e a segunda coluna FALSA, o que faz a disjunção ser VERDADEIRA:

p	q		~p	
V	V	V	F	**V**
V	F	F	F	**F**
F	V	F	V	**V**
F	**F**	F	**V**	**V**

FIQUE ATENTO!
Fizemos uma disjunção entre a quarta e a segunda coluna, NESTA ORDEM. No caso da disjunção, se fizéssemos invertido, não haveria problemas, mas nem sempre isso acontece. A recomendação é que se mantenha a ordem da operação lógica.

Finalmente, vamos criar a sexta coluna que será a bicondicional da terceira e quinta colunas:

p	q		~p		
V	V	V	F	V	
V	F	F	F	F	
F	V	F	V	V	
F	F	F	V	V	

Na primeira linha, temos a terceira coluna VERDADEIRA e a quinta também, que pela bicondicional, gera um valor VERDADEIRO:

p	q		~p		
V	V	**V**	F	**V**	**V**
V	F	F	F	F	
F	V	F	V	V	
F	F	F	V	V	

Na segunda linha, temos ambas as colunas FALSAS, que pela bicondicional, gera um valor VERDADEIRO:

p	q		~p		
V	V	V	F	V	**V**
V	F	**F**	F	F	**V**
F	V	F	V	V	
F	F	F	V	V	

Na terceira e quarta linhas temos o mesmo caso, com a terceira coluna FALSA e a quinta VERDADEIRA, o que gera um valor FALSO na bicondicional:

p	q		~p		
V	V	V	F	V	**V**
V	F	F	F	F	**V**
F	V	**F**	V	**V**	**F**
F	F	**F**	V	**V**	**F**

Pronto, esses são os resultados possíveis da proposição composta, variando os valores lógicos das proposições simples **p** e **q** que a compõem.

TABELA VERDADE PARA 3 PROPOSIÇÕES SIMPLES

Vamos agora aumentar a complexidade do problema inserindo uma terceira proposição, que chamaremos de **r**. Pela relação de número de linhas da tabela, teremos então $L=2^3=8$ linhas. A tabela fica na seguinte forma:

p	q	r

Para organizar todas as combinações possíveis dos valores lógicos, vamos usar o mesmo artifício visto na tabela com duas proposições simples. Primeiro, vamos dividir a primeira coluna em dois blocos de 4 linhas, onde o primeiro bloco será VERDADEIRO e o segundo, FALSO:

p	q	r
V		
V		
V		
V		
F		
F		
F		
F		

Na segunda coluna, vamos subdividir cada bloco da primeira coluna em dois novamente, colocando VERDADEIRO na primeira parte e FALSO na segunda, desta maneira:

p	q	r
V	V	
V	V	
V	F	
V	F	
F		
F		
F		
F		

Veja que o primeiro bloco da primeira coluna, que é VERDADEIRO foi dividido em dois blocos de duas linhas cada, em um, colocamos duas linhas VERDADEIRO e nas outras duas linhas, FALSO. Fazendo o mesmo para o bloco seguinte:

p	q	r
V	V	
V	V	
V	F	
V	F	
F	V	
F	V	
F	F	
F	F	

A terceira coluna é mais simples, basta subdividir cada bloco de duas linhas em uma linha cada, colocando V e F intercalado, montando assim todas as combinações possíveis:

p	q	r
V	V	V
V	V	F
V	F	V
V	F	F
F	V	V
F	V	F
F	F	V
F	F	F

Como exemplo, vamos montar a tabela-verdade da seguinte proposição composta: $(\sim p \rightarrow (q \wedge r)) \leftrightarrow (p \vee r)$. Com a tabela acima, vamos organizar quais informações precisamos para montar a expressão final. Observando o primeiro parênteses, precisaremos da negação de **p**, ou seja, **~p**. Criando uma quarta coluna e preenchendo em função da primeira: