
***RESUMO PARA
CONCURSO PÚBLICO***

**RACIOCÍNIO
LÓGICO-MATEMÁTICO**

***RESUMO PARA
CONCURSO PÚBLICO***

**RACIOCÍNIO
LÓGICO-MATEMÁTICO**

EXPEDIENTE

Diretora editorial
Assessoria Editorial
Revisão
Projeto gráfico
Diagramação

Juliana Pivotto
Mari de Barros
Equipe de Revisão Nova Concursos
Equipe Nova Concursos
Willian Lopes

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Angélica Ilacqua CRB-8/7057

Chieregatti, Bruno Galelli
Raciocínio lógico-matemático / Bruno Galelli Chieregatti,
João de Sá Brasil Lima. -- São Paulo : Nova Concursos, 2019.
?? p. (Resumo para Concurso Público)

ISBN 978-65-80143-35-1

1. Lógica simbólica e matemática 2. Lógica 3. Serviço público -
Brasil - Concursos I. Título II. Lima, João de Sá Brasil

CDU 510.6

19-1209

Índices para catálogo sistemático:
1. Lógica simbólica e matemática

© 2019 - Todos os direitos reservados à



Proibida a reprodução total ou parcial desta obra, por qualquer meio ou processo, especialmente gráfico, fotográfico, fonográfico, videográfico, internet. Essas proibições aplicam-se também às características de editoração da obra. A violação dos direitos autorais é punível como crime (art. 184 e parágrafos, do Código Penal), com pena de prisão e multa, conjuntamente com busca e apreensão e indenizações diversas (artigos 102, 103, parágrafo único, 104, 105, 106 e 107, incisos I, II e III, da Lei n. 9.610, de 19/02/1998, Lei dos Direitos Autorais).

RC002-19-RACIOCINIO-LOGICO-MATEMATICO

APRESENTAÇÃO DA OBRA

Este livro, da série *Resumo para Concurso Público*, elaborado pela Editora Nova, é um aliado na busca do sonho de ser aprovado em concurso público. O conteúdo está organizado por tópicos da matéria, cobrados nas provas, e traz também boxes interativos com pontos importantes do conteúdo e dicas para escapar das famosas “pegadinhas”. No fim da obra, há a seção “Hora de Praticar”, com questões gabaritadas extraídas de provas de concursos.

Os autores de nossas obras têm larga experiência na área do concurso público, sendo muitos deles também responsáveis pelas aulas que você encontra em nossos *Cursos Online*. A teoria ensinada em nossos *Cursos* juntamente com esse livro tornam-se uma importante ferramenta de aprendizagem e estudo.

Caro aluno, a meta é estudar até passar!

Muito obrigado.

Editores da Nova Concursos

SUMÁRIO

CONCEITO FUNDAMENTAL	11
INTRODUÇÃO.....	11
VALORES LÓGICOS DAS PROPOSIÇÕES – LEIS DE PENSAMENTO	13
TIPOS DE PROPOSIÇÕES.....	14
CONECTIVOS LÓGICOS.....	17
INTRODUÇÃO.....	17
A NEGAÇÃO – CONECTIVO “NÃO”	17
A CONJUNÇÃO – CONECTIVO “E”	18
A DISJUNÇÃO – CONECTIVO “OU”	19
A DISJUNÇÃO EXCLUSIVA – CONECTIVO “OU EXCLUSIVO”	20
A CONDICIONAL – CONECTIVO “SE... ENTÃO”	22
“PEGADINHAS” DA CONDICIONAL	23
A BICONDICIONAL – CONECTIVO “SE E SOMENTE SE”.....	25
TABELAS-VERDADE.....	27
INTRODUÇÃO.....	27
TABELA-VERDADE DE PROPOSIÇÃO SIMPLES: NEGAÇÃO	27
TABELA-VERDADE PARA DUAS PROPOSIÇÕES SIMPLES	28
TABELA-VERDADE DA CONJUNÇÃO (“E”).....	29
TABELA-VERDADE DA DISJUNÇÃO (“OU”).....	31
TABELA-VERDADE DA CONDICIONAL (“SE... ENTÃO”).....	32
TABELA-VERDADE DA BICONDICIONAL (“SE E SOMENTE SE”).....	32
MONTAGEM DE TABELAS USANDO MAIS DE UM OPERADOR LÓGICO	33
1. Tabela-Verdade para 3 Proposições Simples	37
2. Tabela-Verdade para 4 Proposições Simples	42
CLASSIFICAÇÃO DAS PROPOSIÇÕES SEGUNDO A TABELA-VERDADE	45
1. Tautologia.....	45
2. Contradição.....	47
3. Contingência.....	47

PROPOSIÇÕES CATEGÓRICAS.....	49
INTRODUÇÃO.....	49
"TODO A É B".....	49
"NENHUM A É B".....	50
"ALGUM A É B".....	50
"ALGUM A NÃO É B".....	51
CLASSIFICAÇÃO DAS PROPOSIÇÕES CATEGÓRICAS.....	52
RELAÇÃO DAS PROPOSIÇÕES CATEGÓRICAS.....	52
ANÁLISE COM MAIS DE UMA PROPOSIÇÃO CATEGÓRICA ENVOLVIDA.....	53
EQUIVALÊNCIA LÓGICA.....	57
INTRODUÇÃO.....	57
EQUIVALÊNCIAS LÓGICAS NOTÁVEIS.....	57
1. Dupla Negação.....	57
2. Idempotência.....	57
3. Comutação.....	58
4. Associação.....	58
5. Distribuição.....	59
NEGAÇÃO DOS OPERADORES LÓGICOS.....	59
1. Negação da Conjunção – Regra de De Morgan.....	59
2. Negação da Disjunção – Regra de De Morgan.....	60
Negação da Condicional.....	61
Negação da Bicondicional.....	62
EQUIVALÊNCIAS LÓGICAS DA CONDICIONAL E BICONDICIONAL.....	63
1. Implicação Material.....	63
2. Transposição.....	64
3. Equivalência Material.....	65
LÓGICA DA ARGUMENTAÇÃO.....	67
INTRODUÇÃO.....	67
ANÁLISE DA VALIDADE DOS ARGUMENTOS.....	68
1. Diagramas de Conjuntos (Euler).....	68
2. Premissas Verdadeiras.....	71
3. Tabela-Verdade.....	73
CONCLUSÃO FALSA.....	76

PROBLEMAS LÓGICOS	79
IMPLICAÇÃO LÓGICA	79
1. Implicação Lógica Tipo I – Premissas Verdadeiras	79
2. Implicação Lógica Tipo II	82
ASSOCIAÇÃO LÓGICA	86
QUEM ESTÁ MENTINDO?	96
TEORIA DOS CONJUNTOS	99
CONCEITOS FUNDAMENTAIS	99
CLASSIFICAÇÃO DE CONJUNTOS	99
1. Conjunto Finito	99
2. Conjunto Infinito	99
3. Conjunto Vazio	99
4. Conjunto Unitário	100
REPRESENTAÇÃO	100
1. Compreensão	100
2. Extensão	100
3. Diagrama de Venn	100
RELAÇÕES ENTRE ELEMENTOS E CONJUNTOS	101
1. Relação Entre Elemento e Conjunto	101
2. Relação Entre Conjuntos	101
3. Subconjuntos	101
4. Igualdade de Conjuntos	102
OPERAÇÕES ENTRE CONJUNTOS	102
1. União de Conjuntos	102
2. Intersecção de Conjuntos	102
3. Quantidade de Elementos no Conjunto União	103
4. Diferença Entre Conjuntos	103
PROBLEMAS	103
ANÁLISE COMBINATÓRIA	107
INTRODUÇÃO	107
PRINCÍPIO MULTIPLICATIVO	108
FATORIAL	111

PERMUTAÇÃO	112
1. Permutação Sem Repetição de Elementos	112
2. Permutações Com Repetição de Elementos.....	114
3. Permutação Circular.....	116
COMBINAÇÃO SIMPLES	118
ARRANJO SIMPLES.....	119
PROBABILIDADES	121
CONCEITOS FUNDAMENTAIS.....	121
1. Espaço Amostral	121
2. Evento.....	121
PROBABILIDADE DE UM EVENTO QUALQUER	122
PROBABILIDADE DE EVENTOS INDEPENDENTES	123
PROBABILIDADE COM UNIÃO E INTERSECÇÃO DE EVENTOS	125
PROBABILIDADE CONDICIONAL.....	127
HORA DE PRATICAR	131
GABARITO.....	198



INTRODUÇÃO

No Ensino Fundamental, aprendemos que os seres humanos são diferentes dos outros animais e a justificativa é que os humanos pensam e os animais não pensam. Porém, há 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 de 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 às gerações futuras dados importantíssimos para 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 de se interpretar uma informação quanto é o de elaborar. 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, por meio 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 diagnóstico e propor um tratamento;
- Um CEO de uma empresa, por meio dos relatórios mensais, consegue definir o plano de ação para estimular o crescimento da companhia.

Todos os exemplos anteriores apresentam como será o estudo da disciplina, da qual receberemos informações e delas extrairemos respostas ou em outras palavras, conclusões.

No Raciocínio Lógico, essas informações terão uma particularidade: Elas sempre serão declarações que 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 ideia mais complexa. É importante ressaltar que o 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.

Exemplo: "Apague a luz.", "Observe aquele painel", "Não faça isso".

II) Sentenças Interrogativas: Perguntas não são definidas como proposições:

Exemplo: "Olá, tudo bem?", "Qual a raiz quadrada de 5?", "Onde está minha carteira?"

III) Sentenças Exclamativas:

Exemplo: "Como o dia está lindo!", "Isto é um absurdo!", "Não concordo com isto!"

IV) Sentenças que não tem verbo:

Exemplo: "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 identificá-las:

Exemplo: " 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.

Exemplo: " 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.

(SEFAZ-SP – AGENTE FISCAL DE TRIBUTOS ESTADUAIS – FCC – 2006) Das cinco frases abaixo, quatro delas têm uma mesma característica lógica em comum, enquanto uma delas não tem essa característica.

- I. Que belo dia!
- II. Um excelente livro de raciocínio lógico.
- III. O jogo terminou empatado?
- IV. Existe vida em outros planetas do universo.
- V. Escreva uma poesia.

A frase que não possui essa característica comum é a

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV
- e) V

Resposta: Letra D. Podemos interpretar do exercício que se quer a identificação da proposição. As alternativas “a”, “b”, “c” e “e” são respectivamente sentenças exclamativas, sem verbo, interrogativa e imperativa, o que não as caracterizam como proposições. Já a alternativa “d” é uma sentença que pode ser classificada como verdadeira ou falsa, caracterizando uma proposição.

VALORES LÓGICOS DAS PROPOSIÇÕES – LEIS DE PENSAMENTO

Definido o que é proposição, 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) Princípio da Identidade: “Se uma proposição é verdadeira, então todo objeto idêntico a ela também será verdadeiro”.

Esse princípio 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 que uma proposição recebe um valor lógico, ele deve ser carregado em toda a análise para evitar contradições.

(NOVA CONCURSOS – 2018) Assinale a alternativa que representa um não cumprimento das 3 leis de pensamento da lógica

- a) Se Abelardo é mais alto que Hormindo, pelo princípio da identidade posso dizer que Hormindo é mais baixo que Abelardo.
- b) A proposição “Choveu esta manhã na cidade” pode ser considerada “meia verdade” se apenas uma leve garoa atingir a cidade.
- c) O réu no processo afirmou que não estava dirigindo embriagado, porém o mesmo foi encontrado sentado no banco do motorista durante a abordagem policial, caracterizando uma contradição.
- d) Eu sou milionário pois tenho patrimônio acima de 1 milhão de reais. Josevaldo possui menos que 1 milhão e não pode ser considerado um milionário.
- e) Não estava presente para afirmar que foi o gato que derrubou o vaso.

Resposta: Letra B. Não existe “meia verdade” dentro da lógica. As proposições receberão apenas dois valores lógicos: Verdadeiro ou Falso.

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.

Importante!

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!

1. (NOVA CONCURSOS – 2019) Avalie as afirmações a seguir a respeito das proposições e de seus valores lógicos.

I. A frase " $3 + 8 > 7$ " é uma proposição verdadeira.

II. A frase "Paula é loira ou Maria é ruiva" é uma proposição simples.

III. A frase "Pelé é japonês" é uma proposição.

Está correto apenas o que se afirma em:

- a) I
- b) II
- c) I e III
- d) I e II
- e) II e III

Resposta: Letra C. A primeira proposição está correta pois temos como obter o valor do lado esquerdo da inequação e compará-lo com o número 7, sendo, portanto, uma sentença fechada. A segunda proposição está incorreta pois se trata de uma proposição composta de 2 proposições simples, ligadas através do conectivo "ou" e a terceira, apesar de seu conteúdo absurdo, é uma proposição.

2. (NOVA CONCURSOS – 2019) Das frases abaixo, a única que representa uma proposição é:

- a) Que absurdo!
- b) Isso é problema meu?
- c) Contenha-se diante dela.
- d) Os papéis foram rasgados

Resposta: Letra D. A alternativa "a" trata de uma frase exclamativa e não pode ser definida como proposição, a letra "b" devido ao fato de ser uma frase interrogativa, também não é proposição, assim como a letra "c" que é uma oração imperativa.



HORA DE PRATICAR

1. (FDSBC – OFICIAL ADMINISTRATIVO – QUADRIX – 2019) Das frases a seguir, a única que representa uma proposição é:

- a) Ronaldo, venha até aqui, por favor.
- b) Que tarde agradável!
- c) Sim.
- d) Maria preparou os documentos.
- e) Onde estão os documentos?

2. (CAU-AC – AUXILIAR ADMINISTRATIVO – IADES – 2019) Considere as proposições a seguir.

p: Ricardo é arquiteto;

q: Fernando é acriano.

A proposição “Ricardo não é arquiteto e Fernando é acriano” é representada por:

- a) $\sim p \vee \sim q$
- b) $\sim p \wedge \sim q$
- c) $\sim p \vee q$
- d) $\sim p \wedge q$
- e) $p \wedge \sim q$

3. (IF-MS – PEDAGOGO – IF-MS – 2019) Sejam dadas as proposições simples a seguir:

A: Campo Grande é a capital de Mato Grosso do Sul.

B: Jair Bolsonaro foi eleito Presidente do Brasil nas eleições de 2018.

Considerando os valores lógicos de A e B, pode-se afirmar que:

- a) a condicional $A \rightarrow B$ é verdadeira
- b) a bicondicional $A \leftrightarrow B$ é falsa
- c) a conjunção (e) entre ambas é falsa
- d) a disjunção (ou) entre ambas é falsa
- e) a disjunção exclusiva (ou...ou) é verdadeira

4. (CAU-AC – AUXILIAR ADMINISTRATIVO – IADES – 2019) Para construir a tabela verdade da proposição $\sim (p \vee \sim q)$, um estudante montou o quadro apresentado.

Ao se preencher completamente e corretamente a tabela, o número de F encontrado na última coluna é igual a:

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

- a) 1.
- b) 3.
- c) 4.
- d) 0.
- e) 2.

5. (PC-ES – INVESTIGADOR – AOCP – 2019) Considerando p e q duas proposições quaisquer, assinale a alternativa que representa, logicamente, uma tautologia:

- a) $\sim p \wedge p$
- b) $\sim p \wedge \sim q$
- c) $(p \wedge q) \rightarrow (p \vee q)$
- d) $(p \vee q) \rightarrow (p \wedge q)$
- e) $p \vee q$

6. (AFAP – ASSISTENTE ADMINISTRATIVO – FCC – 2019) Considere as seguintes afirmações:

- I. Todo amapaense é brasileiro.
- II. Todo brasileiro é sul-americano.

Então, é correto afirmar:

- a) Todo brasileiro é amapaense.
- b) Todo sul-americano é brasileiro
- c) Existe amapaense que não é brasileiro.
- d) Existe brasileiro que não é sul-americano
- e) É possível que exista um sul-americano que não seja amapaense.

7. (SEASTER-PA – ENFERMEIRO – IBADE – 2019) Antônia possui uma calça, uma camisa e um vestido, todos de cores diferentes, entre azul, branca ou vermelha. Sabe-se que:

- 1) ou a calça é azul, ou o vestido é azul;
- 2) ou a camisa é azul, ou a calça é branca;
- 3) ou a calça é branca, ou o vestido é branco.