

RACIOCÍNIO LÓGICO DO BÁSICO À RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Gouvea, Ciro Pylro
Raciocínio lógico do básico à resolução de
problemas / Ciro Pylro Gouvea. -- Serra, ES : Ed. do
Autor, 2025.

Bibliografia.
ISBN 978-65-01-40302-1

1. Lógica 2. Matemática 3. Raciocínio lógico
I. Título.

25-262638

CDD-511.3

Índices para catálogo sistemático:

1. Lógica matemática 511.3

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

Produção, arte e grafismos
Carlos Magno Kill

Revisão ortográfica
Jacqueline Alves de Oliveira

Revisão de Conteúdos
Lucas Ângelo Souza da Silva

Sou eternamente grato pelas contribuições de todos, em especial destes acima citados, que foram fundamentais para conclusão desta publicação. Vocês trouxeram legitimidade, fundamentação, coerência, visibilidade cara e alma sobre esta singela obra.

Ciro Pylro Gouvea

"Nada há de mais importante do que ver as fontes da invenção, que são, na minha opinião, mais interessantes do que as próprias invenções."

Gottfried Wilhelm Leibniz, em carta a Tschirnhaus (1679)

Ao misericordioso **Deus**, que primeiro nos amou.

Aos meus **pais, irmãos**, que em mim sempre acreditaram.

À **amada esposa**, que incondicionalmente esteve ao meu lado em todos os momentos.

Aos **amigos**, que nunca deixaram que eu desistisse dos meus verdadeiros sonhos.

Aos **meus alunos**, atuais ou pretéritos, que nunca deixaram de fazer deste professor um ser cada vez mais feliz.

Aos pais dos **meus pais** que apresentaram-me a face do amor desde cedo. Vô Affonso, vô Marinette, vô Paulo e vô Tatá, esta obra é dedicada a vocês.

Ciro Pylro Gouvea

Sumário

PREFÁCIO.....	- 8 -
CAPÍTULO 1.....	- 11 -
1.1 COMEÇANDO A PENSAR LOGICAMENTE	- 11 -
1.2 PROPOSIÇÕES LÓGICAS	- 12 -
1.3 PROPOSIÇÕES SIMPLES OU COMPOSTAS.....	- 16 -
1.4 OS CONECTIVOS LÓGICOS	- 19 -
1.5 TABELA-VERDADE	- 20 -
1.5.1 <i>Tabela-Verdade Do Conectivo Não.</i>	- 20 -
1.5.2 <i>Negações Sucessivas</i>	- 22 -
1.5.3 <i>Tabela verdade do conectivo OU.</i>	- 24 -
1.5.4 <i>Tabela-verdade do conectivo E.</i>	- 27 -
1.5.5 <i>Tabela-verdade do conectivo OU ... OU.</i>	- 30 -
1.5.6 <i>Tabela-verdade do conectivo SE E SOMENTE SE.</i>	- 32 -
1.5.7 <i>Tabela-verdade do conectivo SE... ENTÃO.</i>	- 35 -
1.6 O NÚMERO DE LINHAS DE UMA TABELA-VERDADE.....	- 37 -
1.6.1 <i>Método prático para preencher a tabela-verdade</i>	- 39 -
1.7 CONSTRUINDO UMA TABELA-VERDADE PARA EXPRESSÕES MAIS COMPLEXAS	- 39 -
1.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE ESTE CAPÍTULO.....	- 41 -
SELEÇÃO DE CONCURSOS ANTERIORES	43
CAPÍTULO 2.....	- 57 -
2 EQUIVALÊNCIAS E NEGAÇÕES.....	- 57 -
2.1 UMA PRIMEIRA EQUIVALÊNCIA LÓGICA	- 58 -
2.2 LEIS DE DE MORGAN	- 61 -
2.2.1 <i>A negação do OU se torna E.</i>	- 62 -
2.2.2 <i>A negação do E se torna OU.</i>	- 62 -
2.3 NEGAÇÃO E EQUIVALÊNCIA DE UMA EXPRESSÃO LÓGICA	- 63 -
2.4 TAUTOLOGIA, CONTRADIÇÕES E CONTINGÊNCIAS	- 67 -
2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS DESTE CAPÍTULO	- 69 -
SELEÇÃO DE CONCURSOS ANTERIORES	- 71 -
CAPÍTULO 3.....	- 79 -
3 A LÓGICA ARGUMENTATIVA	- 79 -
3.1 ANALOGIA.....	- 80 -
3.2 DEDUÇÃO LÓGICA	- 81 -
3.3 INFERÊNCIA.....	- 83 -
3.3.1 <i>Uma Outra forma de inferir</i>	- 87 -
3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE ESTE CAPÍTULO.....	- 91 -
SELEÇÃO DE CONCURSOS ANTERIORES	- 94 -

CAPÍTULO 4	- 109 -
4 INTRODUÇÃO.....	- 109 -
4.1 O DIAGRAMA DE VENN.....	- 109 -
4.1.1 <i>E quando não conhecemos o ponto de partida, ou seja, a interseção dos três conjuntos?</i>	- 115 -
4.2 QUANTIFICADORES	- 117 -
4.2.1 <i>Existencial (\exists)</i>	- 118 -
4.2.2 <i>Quantificador Universal (\forall)</i>	- 118 -
4.3 NEGANDO OS QUANTIFICADORES	- 119 -
4.4 UMA REPRESENTAÇÃO VISUAL DOS DIAGRAMAS E QUANTIFICADORES.....	- 121 -
4.5 ORIENTAÇÃO ESPACIAL, RELACIONAMENTOS E ASSOCIAÇÕES	- 126 -
4.5.1 <i>Raciocínio Lógico Espacial</i>	- 126 -
4.5.2 <i>Raciocínio Lógico Temporal</i>	- 132 -
4.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS DESTE CAPÍTULO	- 137 -
SELEÇÃO DE CONCURSOS ANTERIORES	- 141 -
CAPÍTULO 5	- 157 -
5 INTRODUÇÃO.....	- 157 -
5.1 PARTE INTEIRA: PISO OU TETO.....	- 157 -
5.2 O PRINCÍPIO DOS POMBOS OU PRINCÍPIO DAS GAVETAS	- 161 -
5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS DESTE CAPÍTULO	- 165 -
SELEÇÃO DE CONCURSOS ANTERIORES	- 168 -
CAPÍTULO 6	- 177 -
6 INTRODUÇÃO.....	- 177 -
6.1 PROBLEMAS LÓGICOS: RELACIONAMENTOS E ASSOCIAÇÕES.....	- 178 -
SELEÇÃO DE CONCURSOS ANTERIORES	- 185 -
7 GLOSSÁRIO DE LÓGICA	198
7.1 LÓGICA POR ORDEM ALFABÉTICA:	199
7.2 OUTROS TERMOS IMPORTANTES.....	202
8 BIBLIOGRAFIA	204

Prefácio

É com imensa satisfação e um profundo senso de realização que apresento a você, leitor, este livro que nasceu de uma paixão: o ensino do raciocínio lógico. Meu nome é Ciro Pylro Gouvea, sou mineiro, professor há mais de 20 anos, e dediquei grande parte da minha vida a ajudar alunos a desvendarem os mistérios e as belezas da lógica. Este trabalho é, acima de tudo, uma extensão da minha sala de aula, um reflexo da minha crença de que o conhecimento deve ser acessível, claro e, por que não, descontraído.

Afinal, como diria o grande filósofo da lógica, "Se a vida fosse fácil, não teríamos que aprender tabelas-verdade para descobrir que 'p ou não p' é sempre verdadeiro. A vida é complexa, mas a lógica nos ajuda a simplificá-la!".

Ao longo dessas duas décadas, percebi que muitos estudantes enfrentam dificuldades ao se deparar com os conceitos de conectivos lógicos, estruturas, equivalências, negações e argumentações. Esses temas, que são a base para o raciocínio lógico, muitas vezes são abordados de forma excessivamente técnica, o que pode gerar desânimo e frustração. Por isso, busquei escrever este livro com uma linguagem próxima, como se estivéssemos em uma conversa de sala de aula, onde o aprendizado flui de maneira natural e envolvente.

E, falando em frustração, lembro sempre aos meus alunos: "Negar uma negação é como dizer "não não" para sua mãe. No final, você acaba tendo que fazer o que ela mandou de qualquer jeito. Em lógica, $\neg(\neg p)$ é simplesmente p. A vida imita a lógica!".

Este livro é o resultado de mais de oito anos de dedicação, curadoria de listas de exercícios e análise das dúvidas mais recorrentes dos meus alunos. Cada capítulo foi cuidadosamente estruturado para guiar o leitor desde os conceitos mais básicos até os mais complexos, sempre com exemplos práticos e exercícios que reforçam o aprendizado. Meu objetivo é que você, ao final desta jornada, não apenas domine os conteúdos necessários para enfrentar as provas de concursos públicos, mas também desenvolva uma apreciação genuína pela lógica e sua aplicação no dia a dia.

E, já que estamos falando de aplicação no dia a dia, aqui vai uma dica: "Se você acha que lógica não tem nada a ver com a vida real, tente explicar para um amigo por que 'se eu não estudar, não passo no concurso' é a mesma coisa que 'se eu passei no concurso, então eu estudei'. Depois me conta como foi!".

Não poderia deixar de agradecer às pessoas que foram fundamentais na minha formação e na minha trajetória. Aos meus pais e avós, que dedicaram tempo, esforço e amor à minha educação, meu eterno reconhecimento. Foram eles que me ensinaram, desde cedo, a valorizar o conhecimento e a buscar sempre o melhor de mim. Este livro é, de certa forma, uma homenagem a eles e a todos os educadores que acreditam no poder transformador da educação.

Por fim, quero dizer que este livro foi escrito com muito carinho e com a esperança de que ele seja uma ferramenta útil e inspiradora para você. Que ele possa não apenas prepará-lo para os desafios dos concursos públicos, mas também proporcionar momentos de

descoberta e satisfação ao longo do caminho. Afinal, aprender pode e deve ser uma experiência prazerosa.

E, para finalizar com uma última pitada de lógica: "Se você gostou deste prefácio, então você vai adorar o livro. Se não gostou, então... bem, pelo menos você já sabe como funciona uma condicional!".

Boa leitura e sucesso na sua jornada!

Capítulo 1

Neste capítulo são apresentados os conceitos básicos do raciocínio lógico. Começaremos propondo uma breve discussão do que é uma proposição lógica, mostrando como podemos e devemos valorá-la como VERDADEIRA ou FALSA. Em seguida, são apresentados os conectivos lógicos NÃO, E, OU, SE E SOMENTE SE, OU ... OU e SE ... ENTÃO, cada um com suas respectivas propriedades de valoração.

Os exemplos são próximos da linguagem natural e devem ser lidos com atenção, pois sua compreensão é parte da proposta deste livro, que apresenta o raciocínio lógico como um elemento diário das nossas conversas, ações e percepções. Ao final deste capítulo, você deverá ser capaz de reconhecer, diferenciar, aplicar e propor proposições lógicas simples ou compostas. Além de valorar cada uma delas, você conhecerá e adotará a tabela verdade como ferramenta lógica.

Bons estudos!

1.1 Começando a pensar logicamente

Certamente que você já deve ter ouvido alguém ou, talvez, você mesmo já tenha dito as seguintes frases:

- “Mas é lógico que meu time vai ganhar a partida.”

- “É lógico que Maria negou a oferta de emprego, pois as condições eram muito ruins para ela.”

Aparentemente, aplicamos o contexto da frase “é lógico...” quando queremos sugerir que é inevitável que determinado cenário ou evento aconteça. No entanto, isso não é uma definição clara da lógica.

Devemos começar a pensar de forma binária (verdadeiro ou falso) se quisermos um aprofundamento nos contextos lógicos. Na verdade, os computadores são grandes operadores lógicos, que, diante de dados na forma de bits e com instruções corretas, efetuam cálculos lógicos e propõem resultados como sequências de 0 ou 1.

1.2 Proposições Lógicas

No âmago do raciocínio lógico, o que de fato devemos observar é se uma proposição é verdadeira ou falsa, caso estejamos tratando de uma proposição propriamente dita. Uma proposição lógica é uma **frase declarativa** que apresenta condições necessárias para análise de sua validade. A palavra “proposição” vem de “propor”, que significa submeter à apreciação.

Para que uma frase seja uma proposição, ela precisa ter a condição de valoração, ou seja, a capacidade de ser ou **verdadeira** ou **falsa**. Sentenças não declarativas não possuem valor de verdade, por isso não são proposições.

Exemplos de proposições lógicas:

- “ $1 + 1 = 2$ ” é uma proposição **verdadeira**.
- “4 é ímpar menor que 1” é uma proposição **falsa**.
- “O Brasil é um país que possui litoral com saída para o oceano Índico” é uma proposição valorada como **falsa**.
- “ $0 > 1$ ” é uma proposição **falsa**
- “A Terra é um corpo celeste maior que a Lua” é uma proposição **verdadeira**.

Existem situações nas quais a proposição ainda não assume um valor de verdadeiro ou falso conhecido, por falta de capacidade de constatação ou de apelo científico. No entanto, esse fato não impede a classificação da frase como uma proposição lógica.

Mais exemplos de proposições lógicas:

- “Existe vida inteligente fora do planeta Terra”. Esta frase é uma proposição lógica, embora ainda não tenhamos confirmado nem refutado cientificamente a veracidade de tal afirmação.
- “Eva e Adão eram dois canhotos”. Esta frase é uma proposição lógica, mesmo sem sabermos de fato quais eram os lados de mais habilidades de cada um deles.

Veja que os dois exemplos acima lançam proposições que fogem ao escopo deste livro, porque não temos condições de afirmá-las ou negá-las, mas isso não deixa de qualificá-las como proposições lógicas.

Para verificar se uma frase é uma proposição lógica, é preciso verificar se ela é uma **oração declarativa** que pode ser avaliada como verdadeira ou falsa.

Como identificar uma proposição lógica?

- A frase deve ser uma oração declarativa, ou seja, deve ter sujeito e predicado.
- A frase deve possuir a propriedade de ser valorada como verdadeira ou falsa, sem casos nos quais se encaixe nas duas opções.

Exemplos de proposições lógicas:

- "Esta mesa é de madeira".
- "Algum político é honesto"
- "Todo concurseiro é persistente"

Exemplos de frases que não são proposições lógicas:

- "2 é um número primo?" Esta frase não é uma proposição lógica, uma vez que a pergunta não é uma declaração afirmativa.
- " $x - 1 = 2$ ". Esta também não é uma proposição lógica, pois " $x =$ verdadeiro" ou " $x =$ falso" não traduzem o resultado esperado para esta equação.

No geral, três condições são fundamentais para que uma frase não seja classificada como uma sentença lógica:

- (i) Deve conter um "sujeito", um agente, pessoa, lugar ou fato identificável.

(ii) Não pode ser uma pergunta, exclamação nem algo no imperativo.

(iii) Deve ter condições de ser julgada como verdadeira ou falsa. Este é o princípio do terceiro excluído: não há outra condição senão estes dois casos.

Exemplo de cada um dos casos:

Ex1: “Ele é um bom advogado”. Esta frase não é uma proposição lógica uma vez que não temos como garantir, apenas com ela, sobre quem estamos falando.

Mas se a frase fosse: “João Pedro, filho da Maria do Socorro, é um bom advogado”. Neste caso, estamos identificando sobre quem estamos declarando a sentença.

Ex2: “Que horas o voo do nosso amigo pousará?” Esta frase não é uma sentença lógica, pois se trata de uma pergunta. Faça um exercício mental e verifique se, ao responder com “verdadeiro” ou “falso” a pessoa que perguntou terá condições de compreender quando o voo pousará...

Ex3: “A frase escrita dentro destas aspas é falsa”. Esta frase não é uma sentença lógica, pois ela não pode ser traduzida para verdadeiro ou falso, uma vez que é sempre contraditória. Vamos compreender melhor...

Suponha, por um instante, que ao dizer que “A frase escrita dentro destas aspas é falsa” tenha um resultado verdadeiro. Mas aí surge a

contradição: como ela poderia ser verdadeira se a própria frase está afirmando que ela é falsa? Contradição.

Por outro lado, suponha que “A frase escrita dentro destas aspas é falsa” tenha um resultado falso, de fato. Mas se é falso o resultado que diz que ela é falsa, então ela seria verdadeira. Mas como seria verdadeira se estamos supondo que ela é falsa? Contradição.

Como não há outro caso além de verdadeiro ou falso, o que concluímos é que “A frase escrita dentro destas aspas é falsa” não tem condições de ser valorada nem como Verdadeira nem como Falsa.

1.3 Proposições Simples ou Compostas

Uma proposição lógica pode ser simples, também conhecida como proposição atômica, ou composta. A primeira é aquela que traz apenas uma proposição, enquanto a segunda traz mais de uma proposição no mesmo contexto.

Ex1: “É no pisar da uva que se produz o vinho e no prensar das azeitonas que se produz o azeite”. Esta é uma proposição composta, uma vez que duas ideias lógicas são trazidas: a primeira sobre o pisar das uvas e a segunda sobre o prensar das azeitonas.

Ex2: “Não é mentira que não podemos negar que não é verdade que Ayrton Senna não foi um ídolo brasileiro”. Esta é uma proposição atômica, ou simples, pois dentro dela há apenas uma única ideia: Ayrton Senna foi um ídolo brasileiro.

Uma outra forma de identificar se uma proposição é composta é notar que ela traz algum conectivo lógico, servindo de elo entre mais de uma ideia independente.

Os conectivos lógicos são 6: NÃO, E, OU, SE E SOMENTE SE, OU ... OU e SE ... ENTÃO. Cada um desses pode traduzir novas condições para que uma argumentação seja interpretada de forma diferente.

Por exemplo, vamos de chamar de:

A: Sábado de manhã chove.

B: O poeta brasileiro sempre escreve sobre os povos originários.

Veja como cada conectivo lógico muda completamente a compreensão do que está sendo afirmado:

- Sábado de manhã NÃO chove

A simbologia ou notação para esta proposição simples é: $\neg A$.

- Sábado de manhã chove E o poeta brasileiro sempre escreve sobre os povos originários.

A simbologia para esta proposição composta é: $A \wedge B$.

- Sábado de manhã chove OU o poeta brasileiro sempre escreve sobre os povos originários.

A simbologia para esta proposição composta é: $A \vee B$.

- Se sábado de manhã chove, ENTÃO o poeta brasileiro sempre escreve sobre os povos originários.

A simbologia para esta proposição composta é: $A \wedge B$.

- OU Sábado de manhã chove OU o poeta brasileiro sempre escreve sobre os povos originários.

A simbologia para esta proposição composta é: $A \vee B$.

- Sábado de manhã chove SE E SOMENTE SE o poeta brasileiro sempre escreve sobre os povos originários.

A simbologia para esta proposição composta é: $A \leftrightarrow B$.

É extremamente importante associar a simbologia ao tipo de conectivo lógico, uma vez que em diversos cenários as questões são formuladas exclusivamente com a notação, sem argumentação escrita ou em linguagem natural. A tradução de uma proposição em linguagem natural para uma linguagem lógica pode ser uma boa questão de prova.

Ex1: Sejam as sentenças simples abaixo:

P: João é muito alto

Q: Maria é viajante

R: Ronaldo joga bola.

- a) João é muito alto se e somente se Maria não é viajante.

A tradução lógica dessa proposição é: $P \leftrightarrow \neg Q$.

- b) Se Ronaldo joga bola, então João é muito alto.

A tradução lógica dessa proposição é: $R \rightarrow P$.

c) Se Maria é viajante, então, João não é muito alto ou Ronaldo não joga bola.

A tradução lógica dessa proposição é: $Q \rightarrow (\neg P \vee \neg R)$.

1.4 Os conectivos lógicos

Os conectivos lógicos são conhecidos como operadores lógicos.

Alguns exemplos de conectivos lógicos são os seguintes:

Nomenclatura	Simbologia	Leitura	
Negação	\neg ! \sim	$\neg A$	Não A
Conjunção	\wedge	$A \wedge B$	A e B
Disjunção	\vee	$A \vee B$	A ou B
Disjunção Exclusiva	\vee \otimes	$A \vee B$	Ou A ou B
Bi Condicional	\leftrightarrow	$A \leftrightarrow B$	A se e somente se B
Condicional	\rightarrow	$A \rightarrow B$	A se então B

- **Negação:** Representada pelos símbolos “ \neg ” ou “!”, significa “não”, “mentira”, “negar”.
- **Conjunção:** Representada por “ \wedge ”, significa “e”, “também”, “além disso”, “mas”, “porém”, “ainda”, “contudo”.
- **Disjunção:** Representada por “ \vee ”, significa “ou”.
- **Disjunção Exclusiva:** Representada por “ \vee ”, significa “ou ... ou”.
- **Condicional:** Representada por “ \rightarrow ”, significa “se p, então q”.

- **Bicondicional:** Representada por " \leftrightarrow ", significa "se e somente se", "a medida que", "da mesma forma que".

Para fins de demonstração dos conectivos lógicos, vamos nos valer das tabelas-verdade, que expressam de forma clara, diante da entrada de valores, os resultados das expressões compostas.

1.5 Tabela-verdade

A tabela-verdade é incrível, pois é a partir dela que podemos verificar como uma expressão lógica composta pode ser valorada quando os valores de todas as possíveis entradas das variáveis são aplicados. Assim, a tabela se organiza e demonstra quais são os resultados de forma geral. Neste sentido, os nossos estudos estarão intrinsecamente relacionados à tabela-verdade e aos conectivos lógicos.

1.5.1 Tabela-Verdade Do Conectivo Não.

Vamos conhecer com mais profundidade o conectivo NÃO. Este é o único dos conectivos que pode ser, em sua forma natural, atômico, uma vez que podemos negar uma sentença lógica simples.

Assim, acompanhe cada uma das sentença lógicas abaixo e sua negação seguinte:

A: O estado do Espírito Santo está na região Sudeste do Brasil.

\neg A: O estado do Espírito Santo **não** está na região Sudeste do Brasil.

Vamos analisar as sentenças lógicas abaixo e sua negação:

B: Orquídea é um tipo de rocha pesada.

$\neg B$: Orquídea **não** é um tipo de rocha pesada.

Diante destes dois casos, e, usando dos nossos conhecimentos ou senso comum, podemos analisar os resultados alcançados pelas negações.

A sentença A, que dizia que “o estado do Espírito Santo está localizado na região Sudeste do Brasil” é notoriamente **verdadeira**. Mas, quando aplicamos a sua negação, $\neg A$ o resultado aponta para uma condição **falsa**.

De forma análoga, a sentença B, que dizia “orquídea é um tipo de rocha pesada” é notoriamente falsa, dada a condição de ser uma planta. Mas, quando aplicamos a sua negação $\neg B$, o resultado aponta para uma condição **verdadeira**.

Logo, uma expressão que era FALSA, ao ser negada, passou a ser VERDADEIRA, e uma expressão que era VERDADEIRA, ao ser negada, passou a ser FALSA. Isso traduz exatamente o que o conectivo NÃO faz.

O conectivo NÃO inverte o valor lógico da sentença.

Em termos de uma tabela-verdade, podemos descrevê-la da seguinte forma:

A	$\neg A$
V	F
F	V

Veja que tal expressão foi negada 7 vezes. Como, de duas em duas, as negações se anulam, podemos então reduzir:

$$\neg\neg\neg\neg\neg\neg\neg A \equiv (\neg\neg)(\neg\neg)(\neg\neg)\neg A \equiv \neg A \equiv \neg F = V$$

Exemplo 2: Qual é o valor lógico da expressão: “não é mentira que não podemos negar que não mente quem não diz que pepino não é um tipo de computador”?

Para resolver este exemplo, pensemos primeiro em quantas sentenças lógicas estão contidas nesta frase confusa. Note ainda que, removendo as negações, está sendo dito apenas que “pepino é um tipo de computador” e que, no senso comum e de forma notória, esta é uma sentença valorada como FALSA. Agora, nos resta contabilizar a quantidade de negações que aparecem no contexto da sentença.

“**Não é mentira** que **não** podemos **negar** que **não mente** quem **não** diz que pepino **não** é um tipo de computador”.

$$\neg\neg\neg\neg\neg\neg\neg\neg\neg(\textit{pepino é um tipo de computador})$$

Note que as negações frente a sentença simples são 8 e que, dois a dois, elas se anulam. Logo, esta sentença é equivalente a dizer que

pepino é um tipo de computador.

O que é, notavelmente, FALSO.

Cuidado: Assim como a palavra NÃO é uma negação, no contexto lógico, quem mente inverte os fatos. Por isso, a expressão ‘mentir’ é uma forma de negar a sentença. Tente, por exemplo, compreender o

significado de “não é mentira”. Isso quer dizer que é uma verdade, então. Portanto, mentir e negar são sinônimos lógicos da negação.

1.5.3 Tabela verdade do conectivo OU.

O conectivo OU (disjunção) é muito utilizado no cotidiano, mas, em diversas situações, de forma inadequada. A confusão ocorre, por exemplo, quando se é proposta uma escolha com o OU entre as possibilidades. Lembro-me de uma situação em que estava em um voo para visitar meus pais e, então, a comissária de bordo gentilmente ofereceu um lanche com a seguinte pergunta:

“O Senhor aceita um salgado ou uma porção de frutas secas?”

E eu respondi: “aceito os dois”. Para surpresa da pessoa que estava sentada ao meu lado, a comissária não hesitou e me entregou ambos os itens. Agradei a gentileza e ela seguiu com seu trabalho pelo corredor normalmente. Estou convicto de que a comissária compreende a lógica do conectivo OU, mas não sei se o mesmo se pode dizer sobre a pessoa sentada ao meu lado, pois ela pensou que eu estivesse sendo deselegante ao pedir ambos os itens. Porém, o conectivo OU utilizado na frase da comissária é diferente do conectivo OU...OU, que, nesse caso, expressa uma ideia de exclusividade.

Vamos compreender como funciona o conectivo OU propondo uma situação com uma condição de acesso a uma festa:

“Para entrar na festa, o convidado deve: ser maior de idade OU estar acompanhado de um adulto”.

Diante dessa condição de entrada, podemos verificar quando o convidado terá, de fato, acesso à festa. Para isso, vamos atribuir nomes às proposições simples:

A: ser maior de idade

B: está acompanhado de um adulto

A tradução lógica da expressão que descreve a entrada da festa é $A \vee B$. A partir das variações de V (verdadeiro) e F (falso) para as proposições simples A e B, construímos a tabela-verdade abaixo:

A	B	$A \vee B$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Note que, no caso do OU, a única forma de não entrar na festa ocorre quando a pessoa não é maior de idade, além disso, não está acompanhada. De forma simples, podemos generalizar da seguinte maneira:

“O conectivo OU só é FALSO quando todas as sentenças que o compõem são FALSAS.”

Quando há pelo menos uma expressão verdadeira dentro de uma expressão composta por OU, o contexto se torna verdadeiro.

Exemplo: A sentença lógica:

“Bailarinas são treinadas pela KGB **OU** banana é uma fruta que veio do subsolo **OU** a capital do Brasil é Vitória **OU** o oceano Atlântico é salgado **OU** nenhum português chegou no Brasil em caravela.”

Tem valor lógico verdadeiro, pois:

- A: Bailarinas são treinadas pela KGB (valorado como FALSO)
- B: Banana é uma fruta que veio do subsolo (valorado como FALSO)
- C: A capital do Brasil é Vitória (valorado como FALSO)
- D: O oceano Atlântico é salgado (valorado como VERDADEIRO)
- E: Nenhum português chegou no Brasil em caravela (valorado como FALSO)

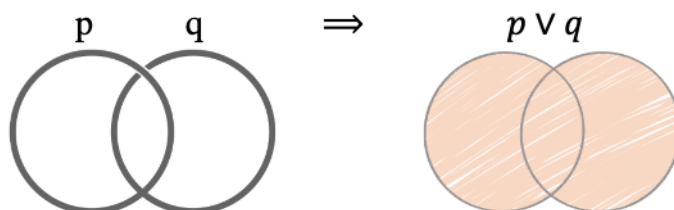
Assim, temos:

$$A \vee B \vee C \vee D \vee E$$

$$F \vee F \vee F \vee V \vee F$$

$$V$$

Uma outra forma de compreender o conectivo OU é através de um diagrama de Venn. Supondo dois conjuntos, como os representados a seguir, dizemos que $p \vee q$ é a equivalência da união entre as partes.



A união de dois conjuntos é uma ideia intuitiva de criar um conjunto a partir de dois outros, juntando todos os elementos de cada um dos

conjuntos. Assim, para que um elemento pertença à união de dois ou mais conjuntos, é suficiente que ele pertença a pelo menos uma das partes que os compõem. De forma análoga, para que uma expressão lógica composta pelo OU seja verdadeira, é suficiente que pelo menos uma das proposições simples que compõem o OU seja verdadeira.

1.5.4 Tabela-verdade do conectivo E.

O conectivo lógico E (conjunção) talvez seja o mais usado no dia a dia. Ele traduz um encadeamento de sentenças que devem ser satisfeitas de forma simultânea. Certamente, você já deve ter ouvido, em algum momento, um comando, um comando semelhante: “lave as vasilhas que estão na pia E leve o lixo para fora.” Note que há dois pedidos sendo feitos numa única sentença, ambos conectados pelo E. Acredito que seja natural concluir que uma pessoa obediente e conhecedora de raciocínio lógico atenderá os dois pedidos.

Para tornar mais compreensível o assunto do conectivo E, retomemos as condições para acessar a festa do OU, mas agora substituindo para festa do E:

“Para entrar na festa, o convidado deve: ser maior de idade E estar acompanhado de um adulto”.

De forma análoga, vamos dar nomes às sentenças atribuídas e analisar os casos em que a pessoa terá êxito na entrada da festa:

A: ser maior de idade

B: está acompanhado de um adulto

A tradução lógica da expressão para a entrada da festa é $A \wedge B$. E, diante das variações de V (verdadeiro) e F (falso) para os casos das sentenças simples de A e B, construímos a tabela-verdade abaixo:

A	B	$A \wedge B$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Note que, no caso do emprego do conectivo E, a única forma de entrar na festa é quando a pessoa for realmente maior de idade e, além disso, estiver acompanhado. De forma simples podemos generalizar da seguinte maneira:

“O conectivo E só é VERDADEIRO quando todas as sentenças que o compõem são VERDADEIRAS”

Havendo pelo menos uma expressão falsa dentro da expressão de conexões E, o contexto se torna falso.

Exemplo:

“O estado do Tocantins não tem praias do Atlântico que são paradisíacas E um dia no planeta Terra tem 24 horas E no mês de dezembro o Rio de Janeiro recebe muitos turistas E 55 é um número primo.”

- A: O estado do Tocantins não tem praias do atlântico que são paradisíacas (valorado como verdadeiro)

- B: Um dia no planeta Terra tem 24 horas (valorado como verdadeiro)
- C: No mês de dezembro o Rio de Janeiro recebe muitos turistas (valorado como verdadeiro)
- D: 55 é um número primo (valorado como falso)

Logo,

$$A \wedge B \wedge C \wedge D$$

$$V \wedge V \wedge V \wedge F$$

$$F$$

Há também de se dizer que o conectivo E pode ser suprimido de uma sentença ou mesmo substituído por outra palavra que mantenha sua intencionalidade, sem que se perca a informação.

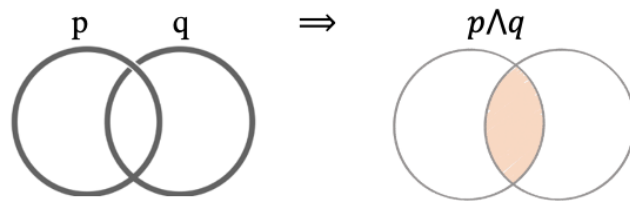
Ex1: Hoje está um dia chuvoso, mas vamos sair para pedalar.

Esta sentença tem o mesmo valor lógico que: “Hoje está chovendo e vamos sair para pedalar.”

Ex2: O portão da casa do Nestor é preto, está enferrujado e não abre há tempos.

Esta sentença tem o mesmo valor lógico que: “O portão da casa do Nestor é preto e está enferrujado e não abre há tempos.”

Uma outra forma de conhecer o conectivo E é através de um diagrama de Venn. Supondo dois conjuntos como os representados a seguir, dizemos que $p \wedge q$ é a equivalência da intersecção entre as partes.



A intersecção de dois ou mais conjuntos corresponde aos elementos que se repetem nos conjuntos dados. Assim, para que um elemento pertença à intersecção de dois ou mais conjuntos, é necessário que esse elemento pertença a todos os conjuntos que compõem a intersecção. De forma análoga, para que uma disjunção $p \wedge q$ seja verdadeira, é necessário que ambas as proposições lógicas p e q sejam verdadeiras, simultaneamente.

1.5.5 Tabela-verdade do conectivo OU ... OU.

O conectivo OU...OU (disjunção exclusiva) é uma operação lógica que indica que uma das proposições exclui a outra. Por exemplo, “Ou vou ao teatro ou vou ao cinema”. Neste caso, fica implícito que os dois lugares, ao mesmo tempo, representam uma incoerência ou uma situação que não desejamos que aconteça. No caso relatado do voo, em que a comissaria de bordo fez a pergunta: “O Sr. aceita um salgado ou uma porção de frutas secas?”, certamente minha resposta teria sido diferente se fosse: “O Sr. aceita OU um salgado OU uma porção de frutas secas?”. Pois, neste último caso, estou limitado por escolhas excludentes entre si.

Em outubro de 2011, o banco Itaú veiculou uma propaganda que dizia:

“Ou eu caso, ou eu compro uma bicicleta.”

O que torna interessante a propaganda é que, se você observar alguém andando de bicicleta na rua, é possível concluir que a pessoa não se casou. Da mesma forma, se a pessoa está casada, é de se esperar que ela não tenha uma bicicleta. Assim, é genial pensar que o Itaú fez uma propaganda que gerava a sensação da exclusão, mas que os serviços bancários que oferecia tiravam o cliente da condição de uma escolha tão restritiva.

De forma geral, podemos traduzir logicamente a expressão **“Ou eu caso ou eu compro uma bicicleta”** da seguinte forma:

A: eu caso

B: eu compro uma bicicleta

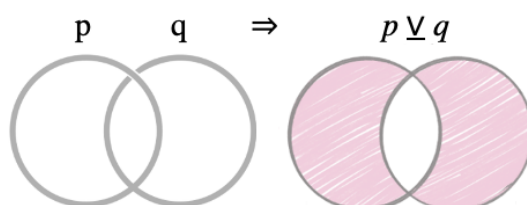
A tradução lógica da expressão fica sendo: $A \vee B$. E, diante das variações de V e F para os casos das sentenças simples de A e B, construímos a tabela-verdade abaixo:

A	B	$A \vee B$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Note que, no caso do conectivo OU...OU, a condição para que o resultado seja verdadeiro é aquela em que há uma exclusividade do verdadeiro na sua composição. Suponha, por um momento, que podemos conectar 5 sentenças lógicas, todas conectadas pelo conectivo OU...OU, da seguinte forma:

$$A \vee B \vee C \vee D \vee E$$

Para que o resultado dessa sentença composta seja dado como verdadeiro, devemos garantir que, dentre as 5 sentenças, uma delas (e apenas uma) é verdadeira, e todas as demais são falsas. Assim, garantimos que, caso seja verdadeiro, há uma exclusividade de verdadeiro na composição.



1.5.6 Tabela-verdade do conectivo SE E SOMENTE SE.

O conectivo “se e somente se”, também conhecido como bicondicional, é um conectivo lógico em que o resultado é verdadeiro se as proposições compostas por ele são ambas verdadeiras ou quando as proposições são ambas falsas.

Veja este exemplo interessante. Minha mãe sempre foi uma pessoa lógica e tratava tanto a mim quanto aos meus irmãos com conexões lógicas constantemente. Uma vez, eu pedi para sair com meus amigos e eis que minha mãe responde: “Você poderá sair com seus amigos hoje SE E SOMENTE SE o seu irmão mais velho sair com você.” Apesar da boa intenção de aproximar os dois filhos, minha mãe apenas trouxe o motivo para a guerra, pois a ideia dela era: os dois filhos devem ficar sempre juntos, em casa ou fora de casa. Assim, o SE SOMENTE SE indicaria que, se eu saio, então o meu irmão sai também. E, por outro lado, se meu irmão sair, eu também teria que sair com ele.

Para tornar a compreensão mais simples, vamos traduzir logicamente a expressão e montar a tabela-verdade do SE e SOMENTE SE:

A: você poderá sair hoje com seus amigos.

B: seu irmão vai sair com você.

A tradução lógica da sentença proferida pela minha mãe - "Você poderá sair com seus amigos hoje SE E SOMENTE SE o seu irmão mais velho sair com você" - pode ser escrita simbolicamente como $A \leftrightarrow B$, e a tabela-verdade descreve os cenários possíveis:

A	B	$A \leftrightarrow B$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

Note que, no caso em que eu saio (A é verdadeiro) e meu irmão não sai (B é falso), o contexto da sentença da minha mãe é falso. De forma idêntica, quando invertemos as condições, minha mãe mente se eu deixo de sair (A é falso) e meu irmão sai (B é verdadeiro). É importante perceber que o conectivo SE E SOMENTE SE estabelece uma relação entre duas sentenças. Quando há mais de duas sentenças conectadas pelo SE E SOMENTE SE, é preciso colocar parênteses, assim como na matemática, para priorizar alguma conexão.

$$A \leftrightarrow (C \leftrightarrow B)$$

Normalmente, o uso das vírgulas é fundamental para que possamos compreender onde devemos priorizar as conexões

Exemplo: Verifique se a expressão abaixo é verdadeira ou falsa, utilizando o senso comum como base para julgamento.

“Vacas não voam e pepino é bicho que sobe pelas árvores, SE e SOMENTE SE, arco-íris morde todos que passam pela ponte ou pipoca é um eletrodoméstico com antenas.”

Dando nome às variáveis:

A: Vacas voam (**valorada como falsa**).

B: Pepino é um bicho que sobe pelas árvores (**valorada como falsa**).

C: Arco íris morde todos que passam pela ponte (**valorada como falsa**).

D: Pipoca é um eletrodoméstico com antenas (**valorada como falsa**).

A tradução lógica da sentença é:

$$(\neg A \wedge B) \leftrightarrow (C \vee D)$$

$$(\neg F \wedge F) \leftrightarrow (F \vee F)$$

$$(V \wedge F) \leftrightarrow (F \vee F)$$

Mas sabemos que o conectivo E só é verdadeiro quando todas as sentenças nele contidas são verdadeiras, e que o conectivo OU só é falso quando todas as sentenças nele contidas são falsas.

Fazendo a tradução lógica: $(V \wedge F) \leftrightarrow (F \vee F)$, temos o seguinte:

F (para a primeira parte da expressão)

V (para a segunda parte da expressão).

Logo:

$$(V \wedge F) \leftrightarrow (F \vee F)$$

$$(F) \leftrightarrow (F)$$

V

Portanto, por mais estranho que seja alguém afirmar que ‘Vacas não voam e pepino é bicho que sobe pelas árvores, SE e SOMENTE SE, arco íris morde todos que passam pela ponte ou pipoca é um eletrodoméstico com antenas’, esta é uma sentença composta, cujo valor lógico é **VERDADEIRO**.

Outras expressões podem traduzir o conectivo SE E SOMENTE SE, como, por exemplo, aquelas que trazem o contexto de comparativos.

Ex1: “O número 15 é divisível por 3 tanto quanto 14 é divisível por 2”.

Esta sentença tem o mesmo significado lógico que: “O número 15 é divisível por 3 SE E SOMENTE SE 14 é divisível por 2.”

Ex.2: “João é bonito tanto quanto é inteligente.”

Esta sentença tem o mesmo significado lógico de “João é bonito SE E SOMENTE SE é inteligente.”

1.5.7 Tabela-verdade do conectivo SE... ENTÃO.

O conectivo SE... ENTÃO, também conhecido como condicional, é, sem dúvidas, um dos mais usados em nosso dia a dia. A relação desse conectivo envolve ordem, pois o SE... ENTÃO tem um antecedente (a condição) e um conseqüente, ou seja, a situação que deve ocorrer se o antecedente for confirmado. Muitos acabam confundindo a ideia de

que a não confirmação do antecedente gera a não confirmação do conseqüente.

Ex.: Se eu tiver mais liberdade no trabalho, então devo viajar no final do ano.

A tradução lógica desse enunciado pode ser feita da seguinte forma:

A: Eu tenho mais liberdade no trabalho.

B: Devo viajar no final do ano.

$$A \rightarrow B$$

Ex.: SE não chover de forma significativa, ENTÃO não haverá redução na conta de luz e continuaremos na bandeira de tarifa vermelha.

A tradução lógica desse enunciado pode ser feita da seguinte forma:

A: Chove de forma significativa

B: Haverá redução na conta de luz

C: Continuaremos na bandeira de tarifa vermelha.

$$\neg A \rightarrow (\neg B \wedge C)$$

Para melhor compreender a tabela-verdade do conectivo S... ENTÃO, vamos nos valer do seguinte exemplo: Suponha que o autor deste livro tenha feito o seguinte pronunciamento: "Se o Brasil for campeão do mundo, então faremos uma grande festa."

Para tanto, nomeamos o antecedente e o conseqüente:

A: Se o Brasil for campeão do mundo

B: Faremos uma grande festa

$$A \rightarrow B$$

Agora, pense nos seguintes casos:

1º: E se o Brasil for realmente campeão do mundo? Neste caso, todos esperarão a grande festa anunciada. No entanto, se isso não acontecer, este autor estaria mentindo em seu pronunciamento.

2º: Mas e se o Brasil não for campeão do mundo? Com todo o clima de derrota, é de se esperar que a grande festa não aconteça. Porém, se essa festa ocorrer, mesmo com o Brasil não sendo campeão, este autor não estaria sendo mentiroso em seu pronunciamento. Isso porque há uma festa garantida quando o Brasil é campeão, mas não foi criada nenhuma garantia no caso de o Brasil não ser campeão do mundo. Logo, a festa poderia ou não acontecer, pois não há garantias no pronunciamento para o caso da falha do Brasil em se tornar campeão mundial.

A tabela verdade do conectivo SE... ENTÃO pode ser compreendida de acordo com a imagem a seguir:

A	B	$A \rightarrow B$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

1.6 O número de linhas de uma tabela-verdade

A tabela verdade é uma forma de representar todas as variações de valores V ou F para todas as proposições simples que compõem uma proposição composta. Como cada proposição simples pode assumir

dois, e apenas dois possíveis valores (V ou F), podemos concluir que a quantidade de linhas de uma tabela verdade obedece a seguinte relação:

$$\text{Número de linhas} = 2^{\text{número de proposições simples}}$$

Ex.1:

P: Hoje é sábado, se e somente se, 2 é um número primo e João não é canhoto.

Isso poderia ser traduzido logicamente como:

A: Hoje é sábado

B: 2 é um número primo

C: João é canhoto

$$A \leftrightarrow (B \wedge \neg C)$$

Como são 3 proposições simples, o número de linhas da tabela é $2^3 = 8$.

Abaixo está representada a tabela verdade de $A \leftrightarrow (B \wedge \neg C)$:

A	B	C	$\neg C$	$(B \wedge \neg C)$	$A \leftrightarrow (B \wedge \neg C)$
V	V	V	F	F	F
V	V	F	V	V	V
V	F	V	F	F	F
V	F	F	V	F	F
F	V	V	F	F	V
F	V	F	V	V	F
F	F	V	F	F	V
F	F	F	V	F	V

Portanto, a tabela verdade de $A \leftrightarrow (B \wedge \neg C)$ apresenta 4 casos verdadeiros e 4 casos falsos.

1.6.1 - Método prático para preencher a tabela-verdade

Se uma tabela-verdade apresenta N variáveis lógicas simples, então ela deve ter 2^N linhas. Comece sempre pela proposição simples mais à direita da sua tabela e coloque alternadamente V e F até a última linha. Na coluna imediatamente à esquerda, dobre a quantidade, alternando dois V e dois F. Na próxima coluna à esquerda, dobre novamente a quantidade, alternando quatro V e quatro F, e assim por diante até chegar à coluna mais à esquerda da tabela.

Por exemplo, uma tabela-verdade de uma expressão com 4 proposições simples tem 16 linhas.

A 4ª coluna será V F V F V F V F V F V F V F V F.

A 3ª coluna será V V F F V V F F V V F F V V F F.

A 2ª coluna será V V V V F F F F V V V V F F F F.

A 1ª coluna será V V V V V V V V F F F F F F F F.

Faça o seu desenho desta tabela e verifique se realmente todas as variações de V e F das 4 proposições simples foram contempladas, sem que haja outra condição além destas já propostas.

1.7 Construindo uma tabela-verdade para expressões mais complexas

Uma proposição composta pode ter uma leitura complexa, e por isso uma boa composição da tabela-verdade é fundamental para construir, de forma inequívoca, a argumentação.

Ex.1: Construir a tabela verdade de $(\neg A \rightarrow B) \leftrightarrow (A \vee \neg B)$.

Note que a expressão apresenta duas proposições simples (A e B). Além disso, há uma priorização dentro dos parênteses e negações, tanto de A quanto de B. Logo, a tabela pode ser construída da seguinte forma:

A	B	$\neg A$	$\neg B$	$(\neg A \rightarrow B)$	$(A \vee \neg B)$	$(\neg A \rightarrow B) \leftrightarrow (A \vee \neg B)$
V	V	F	F	V	V	V
V	F	F	V	V	V	V
F	V	V	F	V	F	F
F	F	V	V	F	V	F

Note que a última coluna da direita representa exatamente a proposição composta que gostaríamos de montar na tabela. Nela, podemos afirmar que, por exemplo, a expressão $(\neg A \rightarrow B) \leftrightarrow (A \vee \neg B)$ tem os mesmos resultados lógicos que a proposição simples A (verifique na tabela).

Ex2.: Construir a tabela verdade de $(A \wedge B) \rightarrow (A \vee \neg C)$.

A	B	C	$\neg C$	$(A \wedge B)$	$(A \vee \neg C)$	$(A \wedge B) \rightarrow (A \vee \neg C)$
V	V	V	F	V	V	V
V	V	F	V	V	V	V
V	F	V	F	F	V	V
V	F	F	V	F	V	V
F	V	V	F	F	F	V
F	V	F	V	F	V	V
F	F	V	F	F	F	V
F	F	F	V	F	V	V

As tabelas-verdade complexas são frequentemente usadas em questões de provas de concursos, especialmente quando se relaciona a quantidade de ocorrências de V ou F.

Ex.: Quantas ocorrências de V apresenta a expressão $\neg(A \rightarrow \neg B) \rightarrow \neg B$?

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

Montando a tabela verdade da expressão, temos:

A	B	$\neg B$	$(A \rightarrow \neg B)$	$\neg(A \rightarrow \neg B)$	$\neg(A \rightarrow \neg B) \rightarrow \neg B$
V	V	F	F	V	F
V	F	V	V	F	V
F	V	F	V	F	V
F	F	V	V	F	V

Gabarito para questão: C, ou seja, três valorações verdadeiras para $\neg(A \rightarrow \neg B) \rightarrow \neg B$.

1.8 Considerações finais sobre este capítulo

O tema central deste primeiro capítulo está na formação das proposições lógicas compostas. É muito importante que, ao se colocar na condição de estudante de raciocínio lógico, você compreenda que as operações e construções de tabelas-verdade são fundamentais. Recomendo que, em caso de dúvidas, releia o texto até se convencer de que compreendeu totalmente o conteúdo.

Os conectores lógicos são essenciais para a compreensão deste capítulo, assim como os operadores matemáticos são essenciais para a resolução de uma complexa equação. Sem eles, ou sem o rigor necessário no seu domínio, pouco se pode garantir quanto à confiabilidade da resolução.

Não ignore as etapas da construção do conhecimento lógico: comece pelas definições de cada um dos conectivos e suas aplicações, até que consiga construir proposições mais complexas usando a tabela-verdade como ferramenta de análise.

Preparei para você uma seleção especial de exercícios, cuidadosamente escolhidos com base em anos de experiência em sala de aula. Eles foram organizados em listas práticas que já ajudaram muitos estudantes a fortalecer seu raciocínio lógico. Agora é a sua vez de colocá-los em prática e evoluir ainda mais.

Boas resoluções!

Seleção de Concursos Anteriores

1 – (IBADE) Analise as afirmações a seguir:
"O livro está na mesa."

"A luz está acesa."

Qual das seguintes frases é uma proposição composta que afirma que ambas as situações são verdadeiras?

- A) Não é verdade que o livro está na mesa ou a luz está acesa.
- B) O livro está na mesa e a luz está acesa.
- C) Se o livro está na mesa, então a luz está acesa.
- D) O livro está na mesa ou a luz está acesa.
- E) Não é verdade que o livro está na mesa e a luz está acesa.

2 – (IBADE) Considere as seguintes afirmações:

- Está frio.
- Eu estou usando um casaco.

A afirmação "Se está frio, então eu estou usando um casaco" é verdadeira em qual(ais) das seguintes situações?

- 1) Está frio e eu estou usando um casaco.
- 2) Está frio e eu não estou usando um casaco.
- 3) Não está frio e eu estou usando um casaco.
- A) nas situações 1 e 3.
- B) nas situações 2 e 3.
- C) apenas na situação 2.
- D) em todas as situações.
- E) apenas na situação 1.

3 - Considere as seguintes duas afirmações sobre um grupo de pessoas em uma festa:

- Se uma pessoa é convidada para a festa, então essa pessoa receberá um convite.
- Se uma pessoa não recebe um convite, então essa pessoa não é convidada para a festa.

Dentre as alternativas abaixo, marque a que representa corretamente a relação de equivalência entre essas duas afirmações.

A) A segunda afirmação é verdadeira apenas se a primeira afirmação for falsa.

B) As duas afirmações são independentes uma da outra e não têm relação lógica.

C) A primeira afirmação é verdadeira e a segunda afirmação é a negação da primeira.

D) As duas afirmações são logicamente equivalentes, ou seja, ambas são verdadeiras ou ambas são falsas.

E) A primeira afirmação implica que, se a segunda afirmação é verdadeira, então a primeira afirmação deve ser falsa.

4 – (CESGRANRIO) Proposição é toda sentença declarativa que pode ser classificada, unicamente, como verdadeira ou como falsa. Portanto, uma proposição que não possa ser classificada como falsa será verdadeira e vice-versa. Proposições compostas são sentenças formadas por duas ou mais proposições relacionadas por conectivos.

CONECTIVO	NOTAÇÃO	DENOMINAÇÃO
e	\wedge	conjunção
ou	\vee	disjunção
se...então	\rightarrow	condicional
se, e somente se	\leftrightarrow	bicondicional
não	\sim	negação

Sejam p e q proposições e $\sim p$ e $\sim q$, respectivamente, suas negações. Se p e q são proposições verdadeiras, então é verdadeira a proposição composta

- A) $p \wedge \sim q$
- B) $\sim p \wedge q$
- C) $\sim p \wedge \sim q$
- D) $\sim p \vee q$
- E) $\sim p \vee \sim q$

5 – (IBADE) Qual das sentenças a seguir pode ser classificada como proposição?

- A) Vitor é um aluno aplicado!
- B) Quem comeu o meu bolo?
- C) Não desista dos seus sonhos!
- D) Lave a louça para mim.
- E) São Paulo é a capital do Brasil.

6 – (IBADE) A proposição composta "Se todos os estudantes são engajados e todos os professores se dedicam, então toda relação

pedagógica é bem-sucedida" possui quantas proposições simples?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

7 - (CEBRASPE) Seja a proposição “**O chefe não me falou sobre isso, mas, se eu for convidado, aceitarei a tarefa.**”

O número de linhas da tabela-verdade associada à proposição é igual a

- A) 2.
- B) 4.
- C) 8.
- D) 16.
- E) 32.

8 - (CEBRASPE) Certo consultor de investimentos apresentou as seguintes afirmações a respeito de seu comportamento diante de alternativas de investimento a ele oferecidas:

D1: “Se eu não entendo a operação oferecida, não a aceito.”

D2: “Se quero entrar em uma operação e não entendo os detalhes, não entro em operação vendida.”

Com base nas informações do texto, o número de linhas da tabela-verdade correspondente à proposição D1 é igual a

- A) 2.
- B) 32
- C) 4.
- D) 8.
- E) 16.

9 – (CEBRASPE) A seguir, são apresentadas as duas primeiras colunas de uma tabela-verdade, em que P e Q representam proposições lógicas simples.

P	Q
V	V
V	F
F	V
F	F

A última coluna dessa tabela-verdade é a seguinte.

F
F
F
V

Com base nas informações precedentes, e considerando os conectivos lógicos usuais de conjunção (\wedge), disjunção (\vee), negação (\neg) e condicional (\rightarrow), assinale a opção que apresenta corretamente a proposição lógica que corresponde à última coluna da tabela-verdade.

- A) $P \vee (\neg Q)$
- B) $P \wedge (\neg Q)$
- C) $(\neg P) \rightarrow Q$
- D) $(\neg P) \vee Q$
- E) $(\neg P) \wedge (\neg Q)$

10 – (CEBRASPE) A seguir, são apresentadas as primeiras três colunas da tabela-verdade da proposição lógica $P \rightarrow (Q \vee R)$, em que são utilizados os conectivos lógicos usuais e as letras maiúsculas representam proposições lógicas.

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

A partir dessas informações, assinale a opção que apresenta corretamente os valores V ou F da última coluna da tabela-verdade, listados de cima para baixo.

- A) V V V V F F F F
- B) V V F V F V V F
- C) V V V F V V V V
- D) V V V F V F V F
- E) V V V V V F F F

11 – (IBADE) Analise a proposição abaixo:

“Se Mateus estudou, então ele foi bem na prova.”

O conectivo lógico presente nessa proposição é de:

- A) negação;
- B) conjunção;

- C) disjunção;
- D) condicional;
- E) bicondicional.

12 – (IBADE) Observe a seguinte frase:

“Um litro de água pesa um quilo ou partículas de carga elétrica iguais se repelem.”

O conectivo lógico usado nessa frase representa a operação de:

- A) negação.
- B) disjunção.
- C) conjunção.
- D) condicional.
- E) dupla implicação.

13 – (CEBRASPE) Considerando que P, Q e R representem proposições lógicas simples, assinale a opção que expressa corretamente a seguinte proposição: **A beleza esplendorosa da lua inspira todos os apaixonados como o mar cristalino inspira os mais belos sentimentos nos navegadores.**

- A) P
- B) $P \vee Q$
- C) $P \wedge Q$
- D) $P \wedge (Q \wedge R)$
- E) $P \rightarrow Q$

14 - **“Se o suspeito é flagrado cometendo delito, então há punição de criminosos.”**

Essa frase é composta de duas proposições lógicas ligadas por um conectivo lógico que expressa uma relação de:

- A) condicional.
- B) conjunção.
- C) disjunção.
- D) bicondicional.
- E) negação.

15 – (CEBRASPE) Na tabela a seguir, estão mostradas as três primeiras colunas da tabela-verdade referente à proposição lógica $(Q \rightarrow R) \vee P$, na qual V corresponde ao valor lógico verdadeiro e F, ao valor lógico falso.

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

A partir dessas informações, assinale a opção que apresenta a sequência de valores V ou F da última coluna da tabela-verdade, ordenados de cima para baixo.

- A) V V V V F F F V
- B) V V V V V F V V
- C) V V V V V F F V
- D) V V V V V F F F
- E) V V V V F F V V

16 – (IBADE) Considere a proposição $p \times q$, em que x representa um conectivo lógico. Sabe-se que a proposição $p \times q$ só é verdadeira quando as duas proposições simples são verdadeiras. Logo, podemos afirmar que o conectivo x é uma:

- A) disjunção.
- B) conjunção.
- C) disjunção exclusiva.
- D) contradição.
- E) contingência.

17 – (IBADE) Segundo os princípios da lógica, uma proposição pode assumir apenas os valores lógicos verdadeiro ou falso. Assim, a proposição composta " $P \rightarrow Q$ " só pode ser considerada falsa se:

- A) P for verdadeira e Q for falsa.
- B) P e Q forem verdadeiras.
- C) Q for verdadeira e P for falsa.
- D) P for falsa e Q for verdadeira.
- E) Ambas forem falsas.

18 – (AOCP) Considere as proposições a seguir:

p: “Gosto de praticar esportes.”
q: “Não gosto de ficar em casa.”

A sentença “Não gosto de praticar esportes e gosto de ficar em casa” é verdadeira quando

- A) $\sim p$ é falsa e $\sim q$ é verdadeira.
- B) p é falsa e $\sim q$ é falsa.

- C) p é verdadeira e q é falsa.
 D) $\sim p$ é verdadeira e q é verdadeira.
 E) $\sim p$ é verdadeira e q é falsa.

19 – (AOCP) Entre as proposições a seguir, assinale a única coerente do ponto de vista lógico

- A) Se todo pai é avô, então todo avô é pai.
 B) Se algum ator é poeta, então nenhum poeta é ator.
 C) Se algum verde é liso, então algum liso é verde.
 D) Se 3 é maior que 2, então 2 é maior que 3.
 E) Se A não é maior que B, então B é maior que A.

20 - Define-se uma proposição como sendo uma sentença declarativa cujo conteúdo poderá ser considerado verdadeiro ou falso. Dessa forma, assinale a alternativa que identifica uma proposição.

- A) Feliz Aniversário!
 B) Que dia é hoje?
 C) Se Pedro levantar-se mais cedo, então ele chegará no horário combinado.
 D) Leia com mais frequência.
 E) A idade do jogador multiplicada por R\$50,00 será o valor do prêmio.

21 - (AOCP) Sabendo que as proposições p , q e r têm valores lógicos, respectivamente, V, V e F, assinale a proposição composta a seguir que tenha F como valor lógico.

- A) $(\sim p \vee q) \rightarrow \sim r$
 B) $(p \vee r) \rightarrow \sim r$
 C) $(p \wedge r) \rightarrow q$
 D) $r \rightarrow p \wedge r$
 E) $p \rightarrow (q \wedge r)$

22 – (AOCP) Na lógica proposicional, existe um símbolo que caracteriza uma disjunção. Sabendo disso, assinale a alternativa que apresenta uma expressão de disjunção de “ p ” e “ q ”.

- A) $\sim p \wedge \sim q$.
 B) $p \leftrightarrow q$.
 C) $p \rightarrow q$.
 D) $p \rightarrow \sim q$.
 E) $p \vee q$.

23 – (AOCP) Analise a tabela verdade a seguir:

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

Portanto, com base no resultado da tabela verdade, observa-se que se trata de uma

- A) disjunção exclusiva.
 B) disjunção lógica.
 C) disjunção da negação.
 D) conjunção da negação.
 E) condicional.

24 – (AOCP) Em Lógica, a Tabela Verdade tem os 5 símbolos seguintes \sim , \wedge , \vee , \rightarrow e \leftrightarrow . Então, a operação lógica de cada símbolo é, respectivamente:

- A) afirmação, conjunção, disjunção, condicional e preposição.
 B) negação, disjunção, conjunção, condicional e afirmação.
 C) afirmação, conjunção, preposição, condicional e bicondicional.
 D) negação, conjunção, disjunção, condicional e bicondicional.
 E) conjunção, negação, disjunção, afirmação e condicional.

25 – (AOCP) Indique o valor lógico (V ou F) de cada proposição a seguir e assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- () 2 não é primo e 4 é quadrado perfeito.
 () 2 não é primo ou 4 é quadrado perfeito.
 () 2 não é primo, então 4 é quadrado perfeito.
 () 2 não é primo se, e somente se, 4 é quadrado perfeito.

- A) F – V – V – F.
 B) F – V – F – V.
 C) F – F – V – V.
 D) V – F – V – F.
 E) V – V – F – F.

26 – (AOCP) Considere as proposições:

p: "Brito pilota aviões";
q: "Brito pilota motos";
r: "Brito pilota carros".

Assinale a alternativa que apresenta uma possível linguagem simbólica para a sentença: "Brito pilota carros e aviões, ou, Brito não pilota aviões e não pilota motos".

- A) $(p \wedge r) \vee [(\sim p) \vee (\sim q)]$
- B) $(p \vee r) \vee \sim (p \wedge q)$
- C) $(p \wedge r) \vee \sim (p \vee q)$
- D) $(p \wedge r) \wedge \sim (p \wedge q)$
- E) $(p \wedge r) \vee [(\sim p) \wedge q]$

27 – (ABCP) Analise a proposição lógica a seguir:

"Se Carlos é médico, então Pedro não é professor."

Sabendo que a conclusão da proposição lógica acima é falsa, é correto afirmar que:

- A) Carlos não é médico ou Pedro não é professor.
- B) Carlos é médico e Pedro não é professor.
- C) Se Pedro é professor, então Carlos não é médico.
- D) Carlos não é médico se, e somente se, Pedro não é professor.
- E) Carlos é médico tanto quanto Pedro não é professor.

28 – (ACCESS) Considere as afirmativas relacionadas ao conceito de Lógica apresentadas a seguir. Assinale a afirmação INCORRETA:

- A) Uma proposição ou será verdadeira, ou será falsa: não há outra possibilidade.
- B) Uma proposição verdadeira é verdadeira; mas uma proposição falsa pode também ser verdadeira.
- C) Nenhuma proposição poderá ser verdadeira e falsa ao mesmo tempo.
- D) Uma proposição verdadeira é verdadeira; uma proposição falsa é falsa.

29 – (ACCESS) Imagine que você está discutindo lógica proposicional durante uma

aula. O professor apresenta as proposições simples p, q e r, e desafia os alunos a analisar a seguinte proposição composta:

$$(p \vee q) \wedge (q \rightarrow \neg r)$$

É correto afirmar que essa proposição será verdadeira se:

- A) p é falsa, q é falsa, r é verdadeira.
- B) p é falsa, q é verdadeira, r é verdadeira.
- C) p, q e r são verdadeiras
- D) p é verdadeira, q é verdadeira, r é falsa.
- E) p, q e r são falsas.

30 – (ACCESS) A tabela verdade de $P \leftrightarrow (Q \wedge \neg P)$ resulta em qual padrão de valores para P e Q?

- A) Sempre falso.
- B) Sempre verdadeiro.
- C) Verdadeiro quando P é falso e Q é verdadeiro.
- D) Verdadeiro quando P é verdadeiro e Q é falso.

31 – (FGV) Sejam p, q e r proposições simples. Se a proposição composta $p \vee q \rightarrow r$ tem valor lógico falso, é correto concluir que

- A) r é falso e que p e q não são simultaneamente falsos.
- B) q é verdadeiro e que p e r são simultaneamente falsos.
- C) p é verdadeiro e que q e r são simultaneamente falsos.
- D) r é falso e que p e q são simultaneamente verdadeiros.
- E) q é verdadeiro e que p e r não são simultaneamente verdadeiros.

32 – (IBADE) Analise as afirmações a seguir:

"O livro está na mesa."
"A luz está acesa."

Qual das seguintes frases é uma proposição composta que afirma que ambas as situações são verdadeiras?

- A) Não é verdade que o livro está na mesa ou a luz está acesa.
- B) O livro está na mesa e a luz está acesa.

- C) Se o livro está na mesa, então a luz está acesa.
 D) O livro está na mesa ou a luz está acesa.
 E) Não é verdade que o livro está na mesa e a luz está acesa.

33 – (IBADE) Considere as seguintes afirmações:

- **Está frio.**
 - **Eu estou usando um casaco.**

- A) nas situações 1 e 3.
 B) nas situações 2 e 3.
 C) apenas na situação 2.
 D) em todas as situações.
 E) apenas na situação 1.

34 – (FGV) Sabe-se que a sentença “Se faz sol e o mar está calmo, então vou remar” é FALSA.

Nesse caso, é correto concluir que

- A) Não faz sol ou o mar não está calmo.
 B) Faz sol e o mar não está calmo.
 C) Não faz sol e o mar está calmo.
 D) Vou remar ou não faz sol.
 E) Não vou remar e o mar está calmo.

35 – (IDECAN) Na proposição “Se estudo Matemática, então aprendo sobre a vida”, qual alternativa representa sua correta simbologia?

- A) $p \rightarrow q$
 B) $p \vee q$
 C) $p \wedge q$
 D) $p \leftrightarrow q$
 E) $p \vee q \leftrightarrow r$

36 – (IDECAN)

Seja a proposição composta $P(p, q) = \sim(p \vee \sim q)$, a tabela verdade da operação é dada abaixo

p	q	$\sim(p \vee \sim q)$
V	V	X
V	F	Y
F	V	Z
F	F	W

Conforme a tabela, assinale a alternativa correta.

- A) $X = V, Y = F, Z = V$ e $W = F$
 B) $X = F, Y = V, Z = V$ e $W = F$
 C) $X = F, Y = F, Z = F$ e $W = F$
 D) $X = F, Y = F, Z = V$ e $W = V$

A afirmação "Se está frio, então eu estou usando um casaco" é verdadeira em qual(ais) das seguintes situações?

- 1) Está frio e eu estou usando um casaco.
 2) Está frio e eu não estou usando um casaco.
 3) Não está frio e eu estou usando um casaco.

E) $X = F, Y = F, Z = V$ e $W = F$

37 – (FGV) Sabe-se que a sentença “Se a camisa é verde, então a calça é azul ou o sapato não é preto” é falsa.

É correto concluir que

- A) a camisa é verde, a calça não é azul e o sapato é preto.
 B) a camisa é verde, a calça é azul e o sapato é preto.
 C) a camisa não é verde, a calça não é azul e o sapato é preto.
 D) a camisa não é verde, a calça não é azul e o sapato não é preto.
 E) a camisa não é verde, a calça é azul e o sapato não é preto.

38 – (FGV) Analise a tabela referente ao comportamento dos operadores lógicos em bancos de dados relacionais que trabalham com a lógica de três valores, verdadeiro (V), falso (F) e desconhecido (?).

Linha	Expressão	Valor
1	V and ?	?
2	F or ?	?
3	? or ?	?
4	not ?	?
5	? and ?	?

O valor da expressão está correto nas linhas:

- A) 1, 2 e 3, somente;
 B) 1, 2, 4 e 5, somente;
 C) 1, 3, 4 e 5, somente;
 D) 2, 3, 4 e 5, somente;
 E) 1, 2, 3, 4 e 5.

39 – (IDECAN) Qual proposição composta completa corretamente a lacuna na seguinte tabela-verdade?

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

- A) $p \rightarrow (p \vee q)$
 B) $(p \vee q) \leftrightarrow \sim q$
 C) $(p \vee q) \leftrightarrow q$
 D) $(p \vee q) \rightarrow (p \wedge q)$
 E) $(p \vee q) \leftrightarrow \sim(p \wedge q)$

40 – (UNESC) Analise as seguintes afirmativas sobre conceitos básicos da Lógica:

- I. Uma proposição pode ser considerada uma expressão que não possui valor lógico.
 II. O operador "ou" em lógica é representado pelo símbolo \wedge e é uma operação que resulta verdadeira somente se ambas as proposições forem verdadeiras.
 III. As proposições "A implica B" e "se A, então B" são equivalentes e podem ser representadas pela mesma forma lógica.
 IV. Em uma tabela-verdade, o número total de combinações de valores lógicos é igual a 2 elevado ao número de proposições simples envolvidas.

Assinale a alternativa correta:

- A) Apenas as afirmativas I, III e IV são verdadeiras.
 B) Apenas as afirmativas I, II e IV são verdadeiras.
 C) Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.
 D) Apenas as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.
 E) Apenas as afirmativas III e IV são verdadeiras.

41 – (COPEVE) Considere que os símbolos \neg , \wedge e \rightarrow representam negação, conjunção e implicação, respectivamente. Analisando a fórmula $(p \rightarrow q) \wedge (\neg q \rightarrow \neg r)$, é correto afirmar que essa fórmula é verdadeira

- A) quando todas as proposições são falsas.

B) para todos os valores possíveis de p, q e r.

C) quando p e q são falsas, independente do valor de r.

D) apenas quando todas as proposições são verdadeiras.

E) quando p e r são verdadeiras, independente do valor de q.

42 – (IMPARH) Observe a tabela-verdade, parcialmente preenchida, abaixo.

P	Q	$P \wedge Q$	$(P \wedge Q) \rightarrow P$
V	V	V	V
V	F	x	y
F	V	F	V
F	F	F	V

Os valores de x e y são, respectivamente, iguais a:

- A) V, V.
 B) V, F.
 C) F, V.
 D) F, F.

43 – (FUNDATEC) Dadas as seguintes proposições:

- p = f
- q = f
- r = v
- s = v

Qual das alternativas abaixo indica uma proposição lógica com resultado verdadeiro?

- A) $q \vee r$
 B) $q \vee p$
 C) $r \wedge q$
 D) $s \rightarrow p$
 E) $p \wedge s$

44 – (CPCON) Qual dos itens abaixo corresponde aos valores lógicos (de cima para baixo) da última coluna da tabela-verdade abaixo?

A	B	$[(\sim A \vee B) \rightarrow \sim A] \wedge [B \leftrightarrow (A \rightarrow \sim B)]$
V	V	
V	F	
F	V	
F	F	

- A) FVFF.
- B) FFVF.
- C) VFFF.
- D) FFFV.
- E) FFFF.

45 – (CPCON) Qual das alternativas abaixo corresponde aos valores lógicos omissos (de cima para baixo) da última coluna da tabela-verdade abaixo, onde V representa a verdade e F a falsidade?

p	q	r	$[(p \rightarrow q) \rightarrow (q \rightarrow r) \rightarrow (r \rightarrow p)] \leftrightarrow (p \leftrightarrow r)$
V	V	V	V
V	V	F	
V	F	V	V
V	F	F	F
F	V	V	
F	V	F	
F	F	V	
F	F	F	

- A) FVVVF.
- B) FVVVV.
- C) FVVFV.
- D) VVFFV.
- E) FFVVV.

46 – (FAUEL) Ao construir a tabela verdade de $(p \wedge q) \wedge \neg (p \vee q)$, os valores lógicos encontrados ao final serão:

- A) F – F – F – F.
- B) V – V – V – V.
- C) V – F – V – F.
- D) F – V – V – F.

47 – (FUNVAPI) Considerando todas as possíveis valorações V ou F das proposições simples P, Q e R, Qual a quantidade de valorações V na tabela-verdade da proposição composta:

$$(\sim P \wedge Q) \rightarrow (R)?$$

- A) 1
- B) 2
- C) 4
- D) 7

48 – (FUNVAPI) Assinale a opção que apresenta corretamente a quantidade de linhas da proposição composta dada por:

$$(\neg p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r) \leftrightarrow \neg t$$

- A) 64
- B) 32
- C) 16
- D) 8

49 – (ACCESS) Considere as seguintes proposições:

- p: vou ao parque.
- q: irei me divertir.

No que se refere à tabela verdade e sabendo que a proposição composta $p \rightarrow q$ é falsa, é correto afirmar que

- A) a proposição q é necessariamente falsa.
- B) a proposição p e a proposição q são ambas falsas.
- C) a proposição q e a proposição p são ambas verdadeiras.
- D) a proposição q tem o mesmo valor da proposição p.

50 – (ACCESS) Raciocínio lógico se trata de um processo mental que implica a aplicação da lógica. A partir do raciocínio lógico, pode-se partir de uma ou de várias premissas para chegar a uma conclusão que pode ser determinada como verdadeira, falsa ou possível. A lógica proposicional se traduz numa das formas mais fundamentais da lógica formal. O foco dela é em estudar sobre as relações lógicas que há entre proposições quando são conectadas por meio de conectivos como “e”, “ou”, “se... então” etc. Logo, se “A” é uma proposição verdadeira, então é correto afirmar que:

- A) $A \vee B$ é verdadeira, qualquer que seja B.
- B) $A \wedge B$ é verdadeira, qualquer que seja B.
- C) $A \wedge B$ é verdadeira só se B for falsa.
- D) $A \leftrightarrow B$ é falsa, qualquer que seja B.

51 – (ACCESS) Tabela verdade é um instrumento lógico que contém todos os valores lógicos de uma proposição composta. A construção de uma tabela verdade para uma proposição composta envolve os valores lógicos das proposições simples que a compõem e as operações lógicas entre essas proposições. A seguir, analise as informações da tabela verdade.

Tabela Verdade					
P	Q	$\sim P$	$P \wedge Q$	$P \vee Q$	$Q \rightarrow (\sim P)$
F	V	V	F	V	V
V	V	F	V	F	F
F	F	V	F	F	V
V	F	F	?	?	?

Com base nas informações da tabela verdade, assinale a alternativa que corresponde aos itens omissos na última linha, das três últimas colunas da tabela.

- A) F, F, F
- B) F, V, V
- C) F, F, V
- D) V, F, F

52 – (IBAM) Observe a tabela verdade abaixo.

P	Q	$\sim Q \rightarrow P$
V	V	F
V	F	x
F	V	y
F	F	z

Os valores lógicos que devem substituir x, y e z são, respectivamente:

- A) V, F e F.
- B) F, V e V.
- C) V, V e F.
- D) F, F e F.

53 – (FUNCAB) Se n representa o número de proposições simples e distintas que compõem uma determinada proposição composta, pode-se determinar o número de linhas de uma tabela-verdade pela expressão:

- A) 2^{n+1}
- B) 2^{n-1}
- C) 2^n
- D) $2^n + 1$
- E) $2^n - 1$

54 – (FINDATEC) Símbolos para os conectivos lógicos:

- Negação \sim
- Conjunção \wedge
- Disjunção \vee

Disjunção exclusiva \oplus

Condicional

Bicondicional \leftrightarrow

Considere a proposição simples P verdadeira e a proposição simples Q falsa então deduzimos que a proposição composta falsa é:

- A) $(P \vee Q)$
- B) $(P \vee \sim Q)$
- C) $(\sim P \vee Q)$
- D) $(\sim P \vee \sim Q)$
- E) $(\sim Q \vee (P \vee Q))$

55 – (MS CONCURSOS) Suponha p, q, r e s proposições simples e A e B proposições compostas, tal que:

$$A = p \vee (\sim r) \rightarrow q \wedge r$$

$$B = p \rightarrow (q \leftrightarrow s \wedge r)$$

Sobre o número de linhas da tabela verdade, é correto afirmar que:

- A) A possui 3 linhas e B possui 4 linhas.
- B) A e B possuem quantidade de linhas igual a 4.
- C) A possui 8 linhas e B possui 16 linhas.
- D) A e B possuem quantidade de linhas igual a 8.

56 – (IBFC) Se o valor lógico de uma proposição é verdadeiro e o valor lógico de uma proposição P é falso então o valor lógico da proposição q composta $[(p \rightarrow q) \vee \sim p] \wedge \sim q$ é:

- A) Falso e verdadeiro
- B) Verdadeiro
- C) Falso
- D) Inconclusivo

57 – (QUADRIX) Sejam p e q, respectivamente, as proposições “Evelyn gosta de maçã” e “Leone é valente e Raika é forte”. Sabendo-se que a proposição “Evelyn gosta de maçã e Leone é valente” é verdadeira, assinale a alternativa que

apresenta uma conclusão necessariamente verdadeira.

- A) $\sim p \rightarrow q$ é verdadeira.
- B) $p \rightarrow q$ é verdadeira.
- C) $p \wedge q$ é falsa.
- D) $\sim p \vee q$ é falsa.
- E) $p \leftrightarrow q$ é falsa.

58 – (FUNDATEC) Uma proposição composta por condicional $p \rightarrow q$ terá seu resultado falso caso:

- A) A preposição “p” for verdadeira e a “q” for verdadeira.
- B) A preposição “q” for verdadeira e a “p” for falsa.
- C) A preposição “p” for falsa e a “q” for verdadeira.
- D) A preposição “p” for verdadeira e a “q” for falsa.
- E) A preposição “p” for falsa e a “q” for falsa.

59 – (FUNDATEC) Sejam p e q duas proposições lógicas quaisquer, assinale a alternativa que preenche, corretamente e de cima para baixo, a tabela verdade a seguir:

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	
V	F	
F	V	
F	F	

- A) V – F – F – V.
- B) F – F – F – V.
- C) V – V – V – F.
- D) F – V – V – F.
- E) V – F – V – F.

60 – (CPCON) Considere a proposição P: **“Se vou à praia ou à chácara, então não vou de bicicleta”**.

Quantas linhas há na tabela verdade da Proposição P?

- A) 8.
- B) 4.
- C) 16.
- D) 32.
- E) 64.

61 – (CPCON) Considere a tabela verdade a seguir:

p	q	r	$(q \vee \sim r) \rightarrow (\sim(\sim p \rightarrow q) \wedge r)$
V	V	V	V
V	V	F	F
V	F	V	
V	F	F	
F	V	V	F
F	V	F	
F	F	V	
F	F	F	F

Qual a sequência de valores omitidos na última coluna da tabela verdade, de cima para baixo?

- A) VFVF.
- B) FVVF.
- C) FVVF.
- D) VFFV.
- E) VFFF.

62 – (ACCESS) Dada as proposições “p e q”, assinale a alternativa que indique a resolução da tabela-verdade para a coluna ($p \vee q$) \rightarrow q.

- A) VFVF.
- B) VFFF.
- C) VVVF.
- D) FVVF.

63 – (ACCESS) Tabela-verdade é uma ferramenta de natureza matemática muito utilizada no campo do raciocínio lógico. Seu objetivo é verificar a validade lógica de uma proposição composta (argumento formado por duas ou mais proposições simples). Analise a tabela verdade a seguir:

Tabela-Verdade				
P	Q	$\sim P$	$\sim Q$	$P \rightarrow (\sim Q)$
F	V	V	V	V
F	F	V	V	V
V	F	F	V	V
V	V	?	?	?

Com relação aos dados apresentados, assinale a alternativa que corresponde aos itens omissos na última linha, das três últimas colunas da tabela verdade.

- A) F, F, F.
- B) V, V, V.
- C) F, F, V.

D) F, V, F.

64 – (FUNDATEC) Considere os conectivos da negação (\sim), disjunção (\vee) e condicional (\rightarrow). A tabela verdade da fórmula $(\sim p \vee q) \rightarrow \sim(p \vee r)$ está incompleta.

p	q	r	$\sim p$	$(\sim p \vee q)$	$(p \vee r)$	$\sim(p \vee r)$	$(\sim p \vee q) \rightarrow \sim(p \vee r)$
V	V	V	F	V	V	F	F
V	V	F	F	V	V	F	F
V	F	V	F	F	V	F	?
V	F	F	F	F	V	F	?
F	V	V	V	V	V	F	F
F	V	F	V	V	F	V	?
F	F	V	V	V	V	F	F
F	F	F	V	V	F	V	?

A alternativa que determina, de cima para baixo, os valores-lógicos faltantes está na alternativa:

- A) V – F – V – F.
- B) V – V – F – F.
- C) F – F – F – F.
- D) V – V – V – V.
- E) F – F – V – V.

65 – (ACCESS) Considere a tabela verdade a seguir:

P	Q	$\sim Q$
F	V	
V	F	
V	V	
F	F	

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

- A) 0
- B) 1
- C) 2
- D) 3
- E) 4

66 – (ACCESS) Seja o p e o q duas proposições avulsas, complete a coluna que está em branco e assinale a alternativa correta.

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

- A) FFVV
- B) FVVV
- C) VFFF
- D) FVFF
- E) VFVF

67 – (FUNCERN) Na tabela a seguir estão representadas as três primeiras colunas da tabela-verdade referente à proposição lógica $(\sim P \wedge Q) \leftrightarrow (R \rightarrow P)$.

P	Q	R	...	$(\sim P \wedge Q) \leftrightarrow (R \rightarrow P)$
V	V	V		
V	V	F		
V	F	V		
V	F	F		
F	V	V		
F	V	F		
F	F	V		
F	F	F		

Se V corresponde ao valor lógico verdadeiro, e F corresponde ao valor lógico falso, na última coluna da tabela-verdade a quantidade de valores V é

- A) 2.
- B) 3.
- C) 1.
- D) 4.

68 – (CONTEMAX) Considere as proposições P e Q, e a tabela verdade para a expressão lógica $(P \wedge Q) \rightarrow \sim P$. Qual das alternativas a seguir corresponde corretamente à tabela verdade dessa expressão?

A)

P	Q	$(P \wedge Q) \rightarrow \sim P$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	V

B)

P	Q	$(P \wedge Q) \rightarrow \sim P$
V	V	V
V	F	V
F	V	F
F	F	V

C)

P	Q	$(P \wedge Q) \rightarrow \sim P$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

D)

P	Q	$(P \wedge Q) \rightarrow \neg P$
---	---	-----------------------------------

V	V	F
V	F	F
F	V	V
F	F	V

E)

P	Q	$(P \wedge Q) \rightarrow \neg P$
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	V

69 – (FUNDATEC) A proposição pode ser conceituada como uma sentença para a qual é possível atribuir valor verdadeiro ou falso. Das alternativas abaixo, qual apresenta uma proposição?

- A) Feliz Natal!
- B) Que horas são?
- C) Leia a questão com atenção.
- D) O prêmio será definido pelo produto da idade do jogador por R\$ 80,00.
- E) Pedro se levanta cedo.

70 – (UFG) Observe a tabela a seguir.

p	q	$p \leftrightarrow q$
V		F
F		V
V		V
F		F

A tabela verdade representada acima demonstra a bicondicional entre as proposições p e q. Os valores lógicos de q que completam a tabela corretamente, de cima para baixo, são respectivamente:

- A) V, V, F, F.
- B) F, V, F, V.
- C) V, F, V, F.
- D) F, F, V, V.

71 – (FUNATEC) Analise a seguinte proposição lógica, em seguida, assinale a assertiva que apresenta corretamente a sua respectiva tabela verdade.

P: “Ou vou para casa, ou vou jogar bola”

A)

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

B)

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

C)

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

D)

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

72 – (SELECON) Considere a tabela verdade abaixo sendo p, q e r proposições e V e F respectivamente os valores lógicos verdade e falsidade.

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

A proposição r representada na tabela está indicada na seguinte opção:

- A) $p \rightarrow q$
- B) $q \rightarrow p$
- C) $p \wedge q$
- D) $p \vee q$

73 – (INSTITUTO DARWIN) Se p e q são proposições na tabela verdade abaixo, a proposição que completa corretamente a tabela é

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

- A) $p \wedge \sim q$
- B) $\sim(p \vee \sim q)$
- C) $(p \wedge \sim q) \vee (q \wedge \sim p)$
- D) $(p \wedge q) \rightarrow (p \vee q)$

74 – (FUNATEC) Dada as duas proposições P e Q, assinale a assertiva que apresenta de forma correta a resolução da tabela verdade para a coluna $(P \rightarrow Q) \wedge (P \vee Q)$.

- A) V, V, F, V.
- B) F, V, V, F.
- C) V, F, V, F.
- D) V, V, F, F.

75 – (FUNCERN) Ao realizar uma questão de lógica, Marta deparou-se com as seguintes afirmações:

- I. R e S são proposições simples;
- II. As proposições estão representadas na fórmula:

$$\neg R \wedge (\neg S \rightarrow R) \rightarrow \neg(R \wedge \neg S)$$

III. A tabela-verdade que representa a fórmula é:

R	S	$\neg R$	$\neg S$	$(\neg S \rightarrow R)$	$\neg R \wedge (\neg S \rightarrow R)$	$(R \wedge \neg S)$	$\neg(R \wedge \neg S)$	$\neg R \wedge (\neg S \rightarrow R) \rightarrow \neg(R \wedge \neg S)$
V	V	F	F	V	F	V	F	V
V	F	F	V	V	F	F	V	V
F	V	V	F	V	V	V	F	F
F	F	V	V	V	V	F	V	V

Considerando que todo V = 1 e todo F = 0, se Marta somar todos os valores na tabela-verdade representados por ?, encontrará como resultado

- A) 6.
- B) 7.
- C) 8.
- D) 9.

76 – (UPNET) Considere duas proposições p e q. Se " $p \vee q$ " é verdadeira e "q" é verdadeira, então qual é o valor lógico de "p"?

- A) Verdadeiro
- B) Falso
- C) Indefinido
- D) Condicional
- E) Contraditório

77 – (UPNET) Considere duas proposições p e q. Se " $p \vee q$ " é verdadeira e " $\neg p$ " é verdadeira, então qual é o valor lógico de "q"?

- A) Verdadeiro

- B) Falso
- C) Indefinido
- D) Condicional
- E) Contraditório

78 – (FUNDATEC) Considere que a sentença "se a rainha usa colar, e o rei usa chapéu, então a princesa usa coroa ou o príncipe usa brinco" é falsa. Sendo assim, qual das sentenças abaixo é verdadeira?

- A) Se a rainha usa colar, então a princesa usa coroa.
- B) Se o rei usa chapéu, então o príncipe usa brinco.
- C) Se o príncipe usa brinco, então a princesa usa coroa.
- D) Se a rainha usa colar, então o rei não usa chapéu.
- E) Se o príncipe não usa brinco, então a princesa usa coroa.

79 – (CEBRASPE) P: "O adversário tentou desgastar o candidato, mas a artilharia contra ele não teve sucesso."

Assinale a opção que apresenta o número de linhas da tabela-verdade associada à proposição P

- A) 2
- B) 4
- C) 8
- D) 16
- E) 32

80 – (CEBRASPE) "O chefe não me falou sobre isso, mas, se eu for convidado, aceitarei a tarefa."

O número de linhas da tabela-verdade associada à proposição é igual a

- A) 2.
- B) 4.
- C) 8.
- D) 16.
- E) 32.

Gabarito

- 1 – B
- 2 – A
- 3 – D
- 4 – D
- 5 – E
- 6 – C

7 - C	8 - C	9 - E
10 - C	11 - D	12 - B
13 - E	14 - A	15 - B
16 - B	17 - A	18 - E
19 - C	20 - C	21 - E
22 - E	23 - C	24 - D
25 - A	26 - C	27 - D
28 - B	29 - D	30 - A
31 - A	32 - B	33 - A
34 - E	35 - A	36 - E
37 - A	38 - E	39 - B
40 - E	41 - A	42 - C
43 - A	44 - B	45 - B
46 - A	47 - D	48 - C
49 - A	50 - A	51 - B
52 - C	53 - C	54 - C
55 - C	56 - C	57 - A
58 - D	59 - A	60 - A
61 - D	62 - C	63 - A
64 - D	65 - C	66 - A
67 - A	68 - A	69 - E
70 - D	71 - A	72 - D
73 - B	74 - C	75 - C
76 - C	77 - A	78 - C
79 - B	80 - C	

Capítulo 2

Tabela-verdade, equivalência, negações e tautologias.

Neste capítulo, vamos discutir o uso dos conectivos lógicos para compreender conceitos como equivalência, contingência, tautologias e contradições. Além disso, serão apresentadas algumas metodologias que os auxiliam e potencializam a resolução do problema de forma eficiente, em provas de concursos públicos.

É importante, além de demonstrar a validade de uma equivalência, uma tautologia ou contradição, observar os comentários sobre os casos que dispensam o uso da tabela, visando otimizar o tempo nas resoluções de problemas. A prática é fundamental para o êxito desta etapa, assim como para a formação de experiência, permitindo reconhecer os melhores caminhos até a resolução.

No final do capítulo, será apresentada uma seleção de questões sobre equivalências e negações, tautologias e contingências.

Bons estudos!

2 Equivalências e negações

A equivalência lógica é um conceito fundamental na lógica matemática e na teoria da prova ou demonstração de argumentos. Ela estabelece uma relação entre duas proposições, indicando que são logicamente

equivalentes quando possuem os mesmos valores de verdade em todas as circunstâncias possíveis, nas variações de V ou F das premissas que a compõem.

Em termos simples, duas proposições são equivalentes quando suas tabelas- verdade são idênticas. Isso pode ser demonstrado usando a tabela verdade ou equivalências triviais, que serão demonstradas a seguir.

2.1 Uma primeira equivalência lógica

Agora, vamos apresentar uma primeira equivalência usando a tabela-verdade como ferramenta de demonstração.

Ex.1: Sejam as proposições lógicas compostas:

A: Se o soldado é honesto, então o soldado não aceita propina.

B: Se o soldado aceita propina, então ele não é honesto.

C: O soldado não é honesto ou não aceita propina.

Tomaremos as expressões:

p: “o soldado é honesto.”

q: “o soldado aceita propina.”

Fazendo a tradução lógica as expressões A, B e C, temos:

$$\mathbf{A:} \quad p \rightarrow \neg q$$

$$\mathbf{B:} \quad q \rightarrow \neg p$$

$$\mathbf{C:} \quad \neg p \vee \neg q$$

p	q	$\neg p$	$\neg q$	A: $p \rightarrow \neg q$	B: $q \rightarrow \neg p$	C: $\neg p \vee \neg q$
---	---	----------	----------	---------------------------	---------------------------	-------------------------

V	V	F	F	F	F	F
V	F	F	V	V	V	V
F	V	V	F	V	V	V
F	F	V	V	V	V	V

É possível notar que as colunas referentes às proposições A, B e C apresentam resultados idênticos, independentemente das variações de V ou F de p e q. Logo, essas proposições compostas são equivalentes. De modo geral, as demais demonstrações seguem uma lógica análoga. No entanto, deve-se considerar o tempo que isso pode levar, especialmente quando uma questão apresenta uma proposição em seu enunciado e busca, entre os itens da questão (a, b, c, d, e), a equivalência correta.

Ex2: Seja a proposição X: **“Se os planetas rochosos não têm atmosfera, então a vida não prospera.”**

Qual das afirmativas abaixo representa uma equivalência da expressão X?

- a) Se os planetas rochosos têm atmosfera, então a vida prospera.
- b) Se vida não prospera, então os planetas rochosos não têm atmosfera.
- c) Os planetas rochosos têm atmosfera se e somente se a vida prospera.
- d) A vida não prospera ou os planetas rochosos têm atmosfera.
- e) Ou os planetas rochosos têm atmosfera ou a vida não prospera.

Solução:

Chamaremos de:

p: “Os planetas rochosos têm atmosfera.”

q: “A vida prospera.”

Agora, vamos traduzir logicamente cada uma das proposições:

$$X: \neg p \rightarrow \neg q$$

$$a) p \rightarrow q$$

$$b) q \rightarrow \neg p$$

$$c) p \leftrightarrow q$$

$$d) \neg q \vee p$$

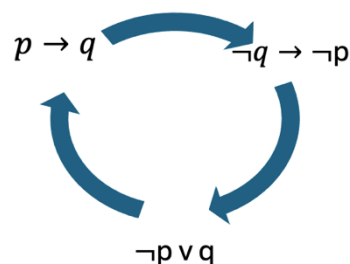
$$e) p \vee \neg q$$

Montando a tabela verdade:

p	q	$\neg p$	$\neg q$	X $\neg p \rightarrow \neg q$	a) $p \rightarrow q$	b) $q \rightarrow \neg p$	c) $p \leftrightarrow q$	d) $\neg q \vee p$	e) $p \vee \neg q$
V	V	F	F	V	V	F	V	V	V
V	F	F	V	V	F	V	F	V	F
F	V	V	F	F	V	V	F	F	F
F	F	V	V	V	V	V	V	V	V

É possível notar que a coluna referente ao enunciado, ou seja, a coluna **X**, apresenta os mesmos resultados, na mesma ordem, que a coluna do item **d**. Portanto, X e d são duas expressões lógicas equivalentes.

O problema desse tipo de demonstração é o tempo dedicado à resolução do problema. A tabela verdade pode e deve ser utilizada para demonstrar a equivalência, mas existem algumas equivalências que são recorrentemente e, por isso, são chamadas de equivalências triviais, como, por exemplo, a contra positiva.



A passagem de $p \rightarrow q$ para $\neg q \rightarrow \neg p$ envolve uma mudança de ordem entre as duas extremidades (antecedente e conseqüente) e a negação de ambas. Essa mudança é chamada de **contra positiva**.

Tendo $p \rightarrow q$, o mesmo resultado é obtido em $\neg q \rightarrow \neg p$.

Podemos usar a contra positiva no nosso dia a dia com mais frequência, o que não seria nada mal, por sinal. Por exemplo: “Se hoje estiver chovendo, então levarei o guarda-chuva ao sair de casa.” Esta proposição pode ser expressa de forma equivalente da seguinte maneira: “Se hoje não levei o guarda-chuva ao sair de casa, então não está chovendo.” Veja que a contra positiva mantém o conectivo SE... ENTÃO, mas trabalha com as negações e com a ordem inversa.

No exemplo do início do capítulo 2, tínhamos:

A: Se o soldado é honesto, então o soldado não aceita propina.

B: Se o soldado aceita propina, então ele não é honesto.

Verifique que as duas expressões são, na verdade, uma a contrapositiva da outra. Logo, elas são equivalentes.

2.2 Leis de De Morgan

As leis de De Morgan são duas regras importantes na lógica matemática que descrevem como negar as conjunções e as disjunções. Se aplicarmos também as condições de equivalência lógica do SE... ENTÃO para a disjunção, podemos, então, aplicar as próprias leis de De Morgan para negação da condicional.

2.2.1 A negação do OU se torna E...

A negação de uma disjunção é uma conjunção, mas precisamos negar as proposições componentes.

$$A: (p \vee q) \Leftrightarrow \neg A: (\neg p \wedge \neg q)$$

A operação de negação usando as leis de De Morgan também pode ser aplicada em argumentações com mais de duas proposições simples:

$$B: (p \vee q \vee \neg r) \Leftrightarrow \neg B: (\neg p \wedge \neg q \wedge r)$$

Ex.: Qual é a negação da expressão “A vida é uma forma complexa de reações químicas ou a Inteligência Artificial não substitui a capacidade humana”?

Resposta: “A vida não é uma forma complexa de reações químicas E a Inteligência Artificial substitui a capacidade humana”.

É possível notar que, ao negar a expressão, cada uma das partes que compõem a disjunção inicial é negada, seguida de uma troca para uma conjunção.

2.2.2 A negação do E se torna OU...

A negação de uma conjunção (ou seja, uma proposição do tipo E) resulta em uma **conjunção** (proposição do tipo OU), mas precisamos negar as proposições componentes.

$$X: (p \wedge q) \Leftrightarrow \neg X: (\neg p \vee \neg q)$$

A operação de negação usando as leis de De Morgan podem ser aplicadas em argumentações com mais de duas proposições simples da mesma forma.

$$Y: (p \wedge q \wedge \neg r) \Leftrightarrow \neg Y: (\neg p \vee \neg q \vee r)$$

Ex.: Qual é a negação da expressão:

“As bailarinas andam sobre a ponta dos seus pés e as suas articulações não deixam de sofrer com isso, e a arte agradece por toda dedicação e esforço”?

Resposta: “As bailarinas não andam sobre a ponta dos seus pés OU as suas articulações deixam de sofrer com isso, ou a arte não agradece por toda dedicação e esforço.”

Observe que, na parte final, “dedicação e esforço” não é um conectivo lógico, e por isso não foi alterado segundo a lei de De Morgan.

2.3 Negação e equivalência de uma expressão lógica

De forma mais ampla, negar uma proposição significa trocar o seu valor lógico. Em outras palavras, a negação de uma proposição verdadeira resulta em uma proposição falsa, assim como a negação de uma proposição falsa resulta em uma proposição verdadeira. Este conceito pode ser verificado utilizando-se a tabela-verdade.

Ex.: Vamos demonstrar que a negação lógica de A: $(p \wedge \neg q) \rightarrow (p \vee q)$ é equivalente a B: $(p \wedge \neg q) \wedge (\neg p \wedge \neg q)$.

Para isso, devemos montar a tabela-verdade das proposições compostas A e B, e observar como as colunas destas proposições se comportam:

p	q	$\neg p$	$\neg q$	$(p \wedge \neg q)$	$(p \vee q)$	$A: (p \wedge \neg q) \rightarrow (p \vee q)$
V	V	F	F	F	V	V
V	F	F	V	V	V	V
F	V	V	F	F	V	V
F	F	V	V	F	F	V

Em particular, a expressão $A: (p \wedge \neg q) \rightarrow (p \vee q)$ apresentou uma coluna apenas com resultados verdadeiros. Portanto, independente das condições de p e q, a proposição A sempre é verdadeira, e isso recebe o nome de **TAUTOLOGIA**.

Vamos agora verificar a tabela-verdade da proposição B. Como a proposição A apresentou apenas resultados verdadeiros, e supondo que essas duas proposições são, na verdade, a negação uma da outra, é de se esperar que B apresente todos os seus resultados falsos.

p	q	$\neg p$	$\neg q$	$(p \wedge \neg q)$	$(\neg p \wedge \neg q)$	$B: (p \wedge \neg q) \wedge (\neg p \wedge \neg q)$
V	V	F	F	F	F	F
V	F	F	V	V	F	F
F	V	V	F	F	F	F
F	F	V	V	F	V	F

Conforme queríamos demonstrar, as expressões $A: (p \wedge \neg q) \rightarrow (p \vee q)$ e $B: (p \wedge \neg q) \wedge (\neg p \wedge \neg q)$ são opostas uma da outra, pois as colunas referentes às valorações destas são biunivocamente opostas.

Ex.2: Qual é a negação da proposição “Antônio é alto se e somente se Pedro não joga vôlei”?

- Se Antônio não é alto, então Pedro joga vôlei.
- Antônio é alto e Pedro não joga vôlei.
- Se Pedro joga vôlei, então Antônio é alto.
- Ou Pedro joga vôlei ou Antônio não é alto.
- Antônio não é alto se e somente se Pedro joga vôlei.

Para encontrar a negação da proposição dada no enunciado, basta verificar dentro de um rol de possibilidades, vamos usar a tabela-verdade de cada um dos itens observados nas respostas e verificar qual delas é a oposição.

Para isso, consideramos:

p: Antônio é alto.

q: Pedro joga vôlei.

Assim, o enunciado e cada uma das assertivas pode ser traduzido logicamente como:

$$p \leftrightarrow \neg q$$

a) $\neg p \rightarrow q$

b) $p \wedge \neg q$

c) $q \rightarrow p$

d) $p \vee \neg q$

e) $\neg p \leftrightarrow q$

p	q	$\neg p$	$\neg q$	$p \leftrightarrow \neg q$	a) $\neg p \rightarrow q$	b) $p \wedge \neg q$	c) $q \rightarrow p$	d) $p \vee \neg q$	e) $\neg p \leftrightarrow q$
V	V	F	F	F	V	V	V	V	F
V	F	F	V	V	V	V	V	F	V
F	V	V	F	V	V	F	F	F	V
F	F	V	V	F	F	V	V	V	F

É possível notar que as colunas referentes ao enunciado e ao item D se opõem logicamente. Logo, a negação de $p \leftrightarrow \neg q$ é $p \vee \neg q$. Contudo, vale destacar o item E, que é equivalente ao enunciado. Normalmente, em questões de concursos públicos, são abordados tanto conceitos de negação quanto de equivalência numa mesma pergunta. Por isso, é sempre importante revisar o comando do enunciado para garantir que a sua resposta realmente atenda ao pedido da questão.

Fique atento! Em particular, as tabelas verdade SE E SOMENTE SE e do OU...OU já são negações uma da outra:

A	B	$A \leftrightarrow B$	$A \vee B$
V	V	V	F
V	F	F	V
F	V	F	V
F	F	V	F

Ex.3: Mostre que a bicondicional é equivalente a duas condicionais:

$p \leftrightarrow q$ é equivalente a $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$.

p	q	$p \leftrightarrow q$	$p \rightarrow q$	$q \rightarrow p$	$(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$
V	V	V	V	V	V
V	F	F	F	V	F
F	V	F	V	F	F
F	F	V	V	V	V

Principais equivalências e negações:

Descrição	Forma lógica
Equivalência da condicional	$p \rightarrow q \Leftrightarrow \neg q \rightarrow \neg p$
Equivalência da condicional	$p \rightarrow q \Leftrightarrow \neg p \vee q$
Negação da condicional	$\neg (p \rightarrow q) \Leftrightarrow p \wedge \neg q$
Equivalência da disjunção	$p \vee q \Leftrightarrow \neg p \rightarrow q$
Equivalência da disjunção	$p \vee q \Leftrightarrow \neg q \rightarrow p$
Equivalência da disjunção	$p \vee q \Leftrightarrow \neg ((\neg p) \wedge (\neg q))$

Negação da conjunção	$\neg (p \wedge q) \Leftrightarrow (\neg p) \vee (\neg q)$
Negação da disjunção	$\neg (p \vee q) \Leftrightarrow (\neg p) \wedge (\neg q)$
Negação da conjunção	$\neg (p \wedge q) \Leftrightarrow p \rightarrow \neg q$
Negação da conjunção	$\neg (p \wedge q) \Leftrightarrow q \rightarrow \neg p$
Equivalência da bicondicional	$p \leftrightarrow q \Leftrightarrow (p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$
Equivalência da bicondicional	$p \leftrightarrow q \Leftrightarrow (p \wedge q) \vee (\neg p \wedge \neg q)$
Negação da bicondicional	$\neg (p \leftrightarrow q) \Leftrightarrow p \vee q$
Negação da disjunção exclusiva	$\neg (p \vee q) \Leftrightarrow p \leftrightarrow q$
Equivalência da disjunção (exclusiva)	$p \vee q \Leftrightarrow (p \vee q) \wedge (\neg (p \wedge q))$

2.4 Tautologia, Contradições e Contingências

Na lógica proposicional, uma tautologia é uma fórmula proposicional que é verdadeira para todas as possíveis valorações de suas variáveis proposicionais. Por exemplo, a expressão lógica $(p \vee \neg p)$ é a tautologia mais trivial: “ser ou não ser”.

A tabela-verdade desta expressão é simples e vale a pena ser exibida:

p	$\neg p$	$(p \vee \neg p)$
V	F	V
F	V	V

O exemplo 2.3 deste capítulo também apontava para proposições lógicas mais complexas que apresentavam valoração verdadeira, independentemente das variações de V ou F nas partes da proposição.

A negação de uma tautologia é uma contradição ou antilogia, uma fórmula proposicional que é falsa independentemente dos valores de verdade de suas variáveis. Tais proposições são ditas insatisfazíveis. Reciprocamente, a negação de uma contradição é uma tautologia. Uma fórmula que não é nem uma tautologia nem uma contradição é dita logicamente contingente. Tal fórmula pode ser verdadeira ou falsa, dependendo dos valores atribuídos às suas variáveis proposicionais.

É possível verificar se uma expressão é ou não uma tautologia aplicando as equivalências triviais em conjunto com as leis de De Morgan para verificar a existência da tautologia mais trivial.

Ex.: $(p \wedge \neg q) \rightarrow q$ é uma tautologia, pois:

$$(p \wedge \neg q) \rightarrow p \quad (1) \Rightarrow$$

$$\neg(p \wedge \neg q) \vee p \quad (2) \Rightarrow$$

$$\neg p \vee q \vee p \quad (3) \Rightarrow$$

$$(\neg p \vee p) \vee q$$

(1) \Rightarrow Foi aplicada a equivalência da condicional.

(2) \Rightarrow Foi aplicado De Morgan, negação da conjunção.

(3) \Rightarrow Foi feito o agrupamento de $\neg p \vee p$, que é tautológico e já conhecido.

Portanto, $(p \wedge \neg q) \rightarrow p$ é uma tautologia.

De forma análoga, podemos criar a tabela-verdade para confirmar:

p	q	$\neg q$	$(p \wedge \neg q)$	$(p \wedge \neg q) \rightarrow p$
V	V	F	F	V
V	F	V	V	V
F	V	F	F	V
F	F	V	F	V

Assim como identificamos “ser ou não ser” como a tautologia mais trivial, e sabendo que a negação de uma tautologia é uma contradição, ao aplicar a lei de De Morgan, podemos concluir que $\neg(p \vee \neg p)$, ou seja, $p \wedge \neg p$ é uma contradição, “ser e não ser”. Logicamente, esta proposição pode ser traduzida para: “Este pet é um gato E este mesmo pet não é um gato”. Ser e não ser simultaneamente são condições incompatíveis.

2.5 Considerações finais deste capítulo

Quando um edital de concurso público é liberado e inclui o tema de Raciocínio Lógico Matemático, normalmente este capítulo representa um dos maiores desafios, pois compreender o que é uma equivalência, uma negação, as leis de De Morgan, tautologias, etc., exige uma compreensão plena dos conectivos lógicos e aplicações cada vez mais elaboradas, para que um problema possa ser resolvido.

Em geral, a tabela-verdade resolve os problemas propostos nas discussões deste capítulo. Contudo, sem dúvida, resolver sem uso da tabela implica maior velocidade de resolução. Portanto, é fundamental aprender a metodologia de equivalências e negações usando as formas básicas ou triviais.

Com o passar do tempo, e com a continuidade dos estudos sobre os assuntos abordados no capítulo 2, você perceberá que muitos problemas, embora classificados como difíceis, possuem caminhos que podem ser aplicados para que a resolução caiba no tempo médio de uma questão de concurso público.

Preparei para você uma seleção especial de questões de concursos, cuidadosamente escolhidas para reforçar os temas que estudamos neste capítulo! Elas estão organizadas na mesma ordem em que trabalhamos em aula, para que você possa praticar e consolidar seu conhecimento de forma natural e progressiva. Mãos à obra - cada exercício resolvido é um passo a mais na sua jornada de sucesso!

Bons exercícios!

Seleção de Concursos Anteriores

1 - (CESGRANRIO) A negação da proposição "Mário é brasileiro ou Maria não é boliviana" é

- A) Mário não é brasileiro e Maria é boliviana.
- B) Mário não é brasileiro ou Maria é boliviana.
- C) Mário não é brasileiro e Maria não é boliviana.
- D) Mário é brasileiro e Maria não é boliviana.
- E) Mário é brasileiro ou Maria é boliviana.

2 - (CESGRANRIO) A negação da proposição "Se o candidato estuda, então passa no concurso" é

- A) o candidato não estuda e passa no concurso.
- B) o candidato estuda e não passa no concurso.
- C) se o candidato estuda, então não passa no concurso.
- D) se o candidato não estuda, então passa no concurso.
- E) se o candidato não estuda, então não passa no concurso.

3 - (CESGRANRIO)
Qual é a negação da proposição "Se Lino se esforça, então consegue"?

- A) Se Lino não se esforça, então não consegue.
- B) Se Lino consegue, então se esforça.
- C) Lino se esforça e não consegue.
- D) Lino não se esforça e não consegue.
- E) Lino não se esforça e consegue.

4 - (CESGRANRIO) Considere verdadeira a seguinte proposição:
"Se x é par e y é ímpar, então z é par".

Pode-se afirmar, corretamente, que

- A) se z é ímpar, então x é ímpar ou y é par.
- B) se z é par, então x é par e y é ímpar.
- C) se x é ímpar ou y é par, então z é ímpar.
- D) se x é ímpar e y é par, então z é ímpar.
- E) se x é ímpar e y é ímpar, então z é ímpar.

5 - (CESGRANRIO) Considere a proposição composta "Se o mês tem 31 dias, então não é setembro". A proposição composta equivalente é

- A) "O mês tem 31 dias e não é setembro".
- B) "O mês tem 30 dias e é setembro".
- C) "Se é setembro, então o mês não tem 31 dias".
- D) "Se o mês não tem 31 dias, então é setembro".
- E) Se o mês não tem 31 dias, então não é setembro".

6 - (CESGRANRIO) A negação da proposição "Alberto é alto e Bruna é baixa" é

- A) Alberto é baixo e Bruna é alta.
- B) Alberto é baixo e Bruna não é alta.
- C) Alberto é alto ou Bruna é baixa.
- D) Alberto não é alto e Bruna não é baixa.
- E) Alberto não é alto ou Bruna não é baixa.

7 - (CEBRASPE) Considere todas as possíveis valorações V ou F atribuídas às proposições simples P, Q e R. Nesse caso, a proposição composta $\neg[(P \rightarrow R) \wedge (Q \rightarrow R)]$ tem exatamente os mesmos valores lógicos da proposição

- A) $R \vee [\neg(P \vee Q)]$.
- B) $[(\neg P) \vee R] \wedge [(\neg Q) \vee R]$.
- C) $[\neg(P \vee R)] \wedge [\neg(Q \vee R)]$.
- D) $[P \wedge (\neg R)] \vee [Q \wedge (\neg R)]$.
- E) $(P \vee Q) \rightarrow R$.

8 - (IDECAN)

Resolva a tabela verdade a seguir:

1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
p	q	r	$p \rightarrow q$	$p \wedge q$	$(p \rightarrow q) \vee (p \wedge q)$
V	V	V			
V	V	F			
V	F	V			
V	F	F			

A proposição composta na 6ª coluna é uma

- A) contradição.
- B) tautologia.
- C) contingência.
- D) causalidade.
- E) consequência.

9 - (CEBRASPE) Assinale a opção que corresponde à contraposição da proposição "Se chove o suficiente, então a operação da usina hidrelétrica não para".

- A) Se a operação da usina hidrelétrica para, então não chove o suficiente.
- B) Se a operação da usina não para, então chove o suficiente.
- C) Se não chove o suficiente, então a operação da usina para.
- D) Se a operação da usina hidrelétrica para, então chove o suficiente.
- E) Se a operação da usina hidrelétrica não para, então não chove o suficiente.

10 - (CEBRASPE) Seja a proposição

P: "O adversário tentou desgastar o candidato, mas a artilharia contra ele não teve sucesso."

Assinale a opção que apresenta o número de linhas da tabela-verdade associada à proposição P.

- A) 2
- B) 4
- C) 8
- D) 16
- E) 32

11 - (CEBRASPE) Seja a proposição "O chefe não me falou sobre isso, mas, se eu for convidado, aceitarei a tarefa."

Supondo verdadeira a proposição, assinale a opção que apresenta uma proposição também verdadeira.

- A) O chefe não me falou sobre isso.
- B) Não aceitarei a tarefa.
- C) O chefe me falou sobre isso.
- D) Serei convidado.
- E) Aceitarei a tarefa.

12 - (CEBRASPE) Assinale a opção que corresponde a uma contradição lógica.

- A) $[(p \vee q) \rightarrow r] \leftrightarrow [p \rightarrow (\sim q \wedge \sim r)]$
- B) $[p \wedge (q \rightarrow r)] \rightarrow (p \vee \sim r)$
- C) $(p \rightarrow q) \rightarrow \sim (q \rightarrow r)$
- D) $[(p \wedge q) \rightarrow \sim r] \leftrightarrow (p \wedge q \wedge r)$
- E) $(p \wedge q \rightarrow r) \leftrightarrow (p \wedge q \wedge \sim r)$

13 - (AOCP) Qual é a negação de "Marta é casada e Luiza é solteira"?

- A) Marta não é casada e Luiza é solteira.
- B) Luiza é solteira se Marta é casada.
- C) Marta não é casada ou Luiza não é solteira.
- D) Marta não é casada e Luiza não é solteira.
- E) Marta é casada e Luiza não é solteira.

14 - (AOCP) Dizer que não é verdade que "Joana gosta de filmes e Jair gosta de pipoca doce" é logicamente equivalente a dizer que é verdade que

- A) Joana não gosta de filmes se Jair gostar de pipoca doce.
- B) Joana gosta de filmes e Jair não gosta de pipoca doce.
- C) Joana não gosta de filmes e Jair gosta de pipoca doce.
- D) Joana não gosta de filmes e Jair não gosta de pipoca doce.
- E) Joana não gosta de filmes ou Jair não gosta de pipoca doce.

15 - (AOCP) Considere as proposições compostas a seguir:

P: "Paulo vai ao IFMA e Paulo é carioca"; Q: "Ou Paulo vai ao IFMA ou Paulo é carioca".

Sabendo que as proposições P e Q têm o mesmo valor-verdade, ou seja, ambas são verdadeiras ou ambas são falsas, então, é correto afirmar que

- A) Paulo vai ao IFMA.
- B) Paulo é carioca.
- C) Paulo não vai ao IFMA e Paulo não é carioca.
- D) Paulo vai ao IFMA e Paulo não é carioca.
- E) Paulo não vai ao IFMA e Paulo é carioca.

16 - (AOCP) Se é falso dizer que "André foi e Andressa foi", certamente,

- A) "André não foi".
- B) "Andressa não foi".
- C) "André não foi ou Andressa não foi".
- D) "André foi".
- E) "Andressa foi".

17 - (AOCP) Se você fizer o curso de Técnico em Radiologia, então poderá conduzir o exame de raio-x. Assim, pode-se afirmar que

- A) o curso de Técnico em Radiologia é condição necessária para conduzir o exame de raio-x.
- B) mesmo com o curso de Técnico em Radiologia, você não poderá conduzir o exame de raio-x.
- C) se você não fizer o curso de Técnico em Radiologia, então não poderá conduzir o exame de raio-x.
- D) o curso de Técnico em Radiologia é condição suficiente para conduzir o exame de raio-x.
- E) você só poderá conduzir o exame de raio-x se fizer o curso de Técnico em Radiologia.

18 - (AOCP) Considere a seguinte sentença: "**Se consigo ler 10 páginas de um livro a cada dia, então leio um**

livro em 10 dias". Uma afirmação logicamente equivalente a essa sentença dada é

- A) "Consigo ler 10 páginas de um livro a cada dia e leio um livro em 10 dias".
- B) "Se consigo ler 10 páginas de um livro a cada dia, então não consigo ler um livro em 10 dias".
- C) "Se não consigo ler um livro em 10 dias, então não consigo ler 10 páginas de um livro a cada dia".
- D) "Consigo ler 10 páginas de um livro a cada dia e não consigo ler um livro em 10 dias".
- E) "Se não leio 10 páginas de um livro a cada dia, então não consigo ler um livro em 10 dias".

19 - (ACOP) Se não é verdade que "**O sistema operacional A é lento e o sistema operacional B não é o mais caro**", então é verdade afirmar que

- A) "Se o sistema operacional A não é lento, então o sistema operacional B não é o mais caro".
- B) "Se o sistema operacional A não é lento, então o sistema operacional B é o mais caro".
- C) "O sistema operacional A é lento ou o sistema operacional B é o mais caro".
- D) "O sistema operacional A não é lento e o sistema operacional B é o mais caro".
- E) "O sistema operacional A não é lento ou o sistema operacional B é o mais caro".

20 - (AOCP) Considere a seguinte sentença: "O circuito A não possui escala de integração SSI ou o circuito B possui escala de integração LSI". Uma afirmação logicamente equivalente a essa sentença dada é

- A) "Se o circuito A não possui escala de integração SSI, então o circuito B possui escala de integração LSI".

- B) "Se o circuito A possui escala de integração SSI, então o circuito B possui escala de integração LSI".
- C) "Se o circuito A possui escala de integração SSI, então o circuito B não possui escala de integração LSI".
- D) "Se o circuito A não possui escala de integração SSI, então o circuito B não possui escala de integração LSI".
- E) "Se o circuito B possui escala de integração LSI, então o circuito A possui escala de integração SSI".

21 - (UNESC) Considere a seguinte proposição lógica:

"Se João é servidor público, então ele tem direito a férias."

Com base na proposição acima, assinale a alternativa que corresponde à sua negação:

- A) João é servidor público e não tem direito a férias.
- B) João é servidor público e tem direito a férias.
- C) João é servidor público ou não tem direito a férias.
- D) João não é servidor público e tem direito a férias.
- E) João não é servidor público ou não tem direito a férias.

22 - (QUADRIX) Assinale a opção que apresenta uma proposição logicamente equivalente a **"Se o tempo voa, então dinheiro não cresce em árvore"**.

- A) O tempo voa, ou o dinheiro cresce em árvore.
- B) O tempo voa, e o dinheiro não cresce em árvore.
- C) O tempo não voa, ou o dinheiro não cresce em árvore.
- D) O tempo não voa, ou o dinheiro cresce em árvore.
- E) O tempo voa, ou o dinheiro não cresce em árvore.

23 - (FUNDATEC) A negação da proposição composta **"estudo ou jogo videogame"** é:

- A) Não estudo ou não jogo videogame.
- B) Não estudo e jogo videogame.
- C) Não estudo e não jogo videogame.
- D) Não jogo videogame e estudo.
- E) Não jogo videogame ou estudo.

24 - Considere as seguintes proposições lógicas:

P = "Você pode andar nesta montanha-russa". Q = "Você tem menos de 1,40m de altura". R = "Você tem mais de 16 anos de idade".

Lembre-se de que os símbolos \wedge , \vee e \neg representam respectivamente os conectivos lógicos de conjunção (e), disjunção (ou) e negação (não). Assinale a alternativa que equivale à sentença: **"Você não pode andar nesta montanha russa se tiver menos de 1,40m de altura, a menos que tenha mais de 16 anos de idade"**.

- A) $R \wedge \neg Q \wedge P$.
- B) $R \vee \neg Q \wedge \neg P$.
- C) $\neg R \vee Q \vee \neg P$.
- D) $R \vee \neg Q \vee \neg P$.

25 - (ACCESS) Imagine que você está estudando Lógica Formal em um curso de Filosofia. Durante a aula, o professor apresenta uma proposição lógica e pede para que os alunos analisem. A proposição é:

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

Ele desafia a turma a determinar a validade dessa proposição.

Depois de discutir com seus colegas e revisar os conceitos de lógica proposicional, você conclui que a proposição é uma:

- A) contradição, ou seja, uma proposição que é falsa em qualquer interpretação possível das variáveis proposicionais p e q.
- B) contingência, ou seja, uma proposição que pode ser verdadeira

em qualquer interpretação possível das variáveis proposicionais p e q .

C) contingência, ou seja, uma proposição que pode ser falsa ou verdadeira em qualquer interpretação possível das variáveis proposicionais p e q .

D) tautologia, ou seja, uma proposição que é verdadeira em qualquer interpretação possível das variáveis proposicionais p e q .

26 - (ACCESS) Imagine que um professor de lógica está ministrando uma aula sobre proposições compostas e suas classificações. Durante a aula, ele apresenta três tipos de proposições: tautologias, contradições e contingências, explicando suas características principais por meio de exemplos.

Ao final de sua explicação, para testar os alunos ele apresenta as seguintes afirmações, pedindo ao alunos que verifiquem quais estão corretas:

- Uma tautologia é uma proposição composta que sempre resulta em verdadeiro, independentemente dos valores das proposições simples que a compõem.

- Uma contradição é uma proposição composta que sempre resulta em falso, independentemente dos valores das proposições simples.

- Uma contingência é uma proposição composta que apresenta tanto valores verdadeiros quanto falsos em sua tabela-verdade, dependendo das combinações dos valores das proposições simples.

Considerando essas afirmações os alunos devem afirmar que:

A) apenas duas afirmações do professor estão corretas.

B) apenas uma afirmação do professor está correta.

C) nenhuma afirmação do professor está correta.

D) todas as afirmações do professor estão corretas.

27 - (ACCESS) Qual das seguintes proposições é uma tautologia?

A) $P \vee \neg P$

B) $P \wedge \neg P$

C) $P \leftrightarrow \neg P$

D) $\neg (P \wedge Q) \wedge (P \vee Q)$

28 - (ACCESS) Dada a proposição

$$(P \rightarrow Q) \wedge (\neg Q \vee R),$$

qual das alternativas abaixo é uma equivalência lógica dessa proposição?

A) $\neg P \wedge R$

B) $(P \rightarrow Q) \wedge (R \vee \neg P)$

C) $\neg P \vee Q$

D) $P \rightarrow (Q \wedge R)$

29 - (UNIVALE) Seja o conjunto A representado por "alunos que não gostam de matemática" e o conjunto B por "alunos que gostam de física". Dessa forma, qual é a alternativa que representa corretamente a afirmação equivalente a $\neg(\neg(A \vee B))$, segundo as Leis de D'Morgan?

A) Alunos que gostam de matemática ou gostam de física.

B) Alunos que não gostam de matemática ou gostam de física.

C) Alunos que não gostam de matemática e gostam de física.

D) Alunos que não gostam de matemática nem de física.

30 - (CEBRASPE) Assinale a opção em que é corretamente apresentada uma proposição que é logicamente equivalente à proposição "Se não há débito fiscal, então não há cobrança."

A) Há débito fiscal e há cobrança.

B) Há débito fiscal ou não há cobrança.

- C) Não há débito fiscal ou não há cobrança.
D) Não há débito fiscal e não há cobrança.
E) Não há débito fiscal ou há cobrança.

Texto para as próximas duas questões

“Pablo, estudante de direito aprovado em concurso público, foi preso por suspeita de tentativa de roubo, à mão armada, de um celular avaliado em R\$ 800,00. Seu nome, o de sua mãe, sua idade e seu local de nascimento coincidiam com as informações apuradas na investigação. Além disso, dados de localização do celular de Pablo, um aparelho de última geração avaliado em mais de R\$ 5 mil, indicaram que ele estava na cidade na época do crime.”

Em sua defesa, ele alegou o que se segue.

- P1: “Eu estava na cidade porque fui fazer concurso público.”
P2: “Meu celular vale muito mais que o que me acusam de tentar roubar.”
P3: “Se meu celular vale muito mais que o que me acusam de tentar roubar, não preciso tentar roubá-lo.”
P4: “Se não preciso tentar roubá-lo, não cometi esse crime.”
C: “Logo, não cometi esse crime.”

31 - (CEBRASPE)

Assinale a opção em que está apresentada uma proposição equivalente à P4 da situação hipotética.

- A) “Preciso tentar roubá-lo ou não cometi esse crime.”
B) “Se preciso tentar roubá-lo, cometi esse crime.”
C) “Preciso tentar roubá-lo, mas não cometi esse crime.”
D) “Se não cometi esse crime, não preciso tentar roubá-lo.”
E) “Precisava tentar roubá-lo e cometi esse crime.”

32 - (CEBRASPE) A negação da proposição P2 apresentada na situação

hipotética pode ser expressa corretamente por:

- A) “Meu celular vale muito mais que o que não me acusam de tentar roubar.”.
B) “Meu celular vale muito menos que o que me acusam de tentar roubar.”.
C) “Meu celular não vale muito mais que o que me acusam de tentar roubar.”.
D) “Meu celular vale pouco mais que o que me acusam de tentar roubar.”.
E) “Meu celular não vale pouco menos que o que não me acusam de não tentar não roubar.”.

33 - (CEBRASPE) Seja P: **“O adversário tentou desgastar o candidato, mas a artilharia contra ele não teve sucesso.”**

Assinale a opção que apresenta uma negação da proposição P.

- A) O adversário não tentou desgastar o candidato ou a artilharia contra ele teve sucesso.
B) O adversário não tentou desgastar o candidato, mas a artilharia contra ele teve sucesso.
C) Se a artilharia contra o candidato não teve sucesso, o adversário tentou desgastá-lo.
D) Se o adversário não tentou desgastar o candidato, então a artilharia contra ele não teve sucesso.
E) O adversário tentou não desgastar o candidato, mas a artilharia contra ele teve sucesso.

34 - (AOCP) Dadas as proposições:

- p: “Sexta-feira não é feriado”
- q: “Sexta-feira ocorre uma compensação de horas”

Considere a proposição condicional $p \rightarrow q$, isto é, “Se sexta-feira não é feriado, então na sexta-feira ocorre uma compensação de horas”. Dessa

forma, a contra positiva associada a $p \rightarrow q$ será dada por

- A) "Se na sexta-feira é feriado, então na sexta-feira não ocorre uma compensação de horas".
- B) "Se na sexta-feira não ocorre uma compensação de horas, então sexta-feira é feriado".
- C) "Se na sexta-feira ocorre uma compensação de horas, então sexta-feira não é feriado".
- D) "Se na sexta-feira é feriado, então na sexta-feira ocorre uma compensação de horas".
- E) "Se na sexta-feira ocorre uma compensação de horas, então sexta-feira é feriado".

35 - (CEBRASPE) P: "O juiz atendeu ao pedido do promotor e determinou a suspensão do porte de arma do suspeito."

Assinale a opção que indica corretamente a negação da proposição P, mencionada no texto.

- A) O juiz não atendeu ao pedido do promotor ou não determinou a suspensão do porte de arma do suspeito.
- B) O juiz atendeu ao pedido do promotor, mas não determinou a suspensão do porte de arma do suspeito.
- C) Ou o juiz não atendeu ao pedido do promotor ou não determinou a suspensão do porte de arma do suspeito.
- D) O juiz não atendeu ao pedido do promotor, mas determinou a suspensão do porte de arma do suspeito.
- E) O juiz não atendeu ao pedido do promotor e não determinou a suspensão do porte de arma do suspeito.

36 - (CEBRASPE) Assinale a opção em que é corretamente apresentada uma negação da proposição "**Você me acha linda porque você gosta de mim**".

- A) Você me acha linda, mas não gosta de mim.
- B) Se você me achasse linda, você gostaria de mim.
- C) Você não me acha linda, apesar de gostar de mim.
- D) Você não me acha linda porque você não gosta de mim.
- E) Você não gosta de mim porque você não me acha linda.

37 - (CEBRASPE) Assinale a opção em que a proposição apresentada é equivalente à proposição lógica $(\neg P \vee Q) \rightarrow (\neg S \wedge R)$.

- A) $(P \rightarrow Q) \rightarrow (\neg (R \rightarrow S))$
- B) $(P \rightarrow (\neg Q)) \rightarrow (R \rightarrow S)$
- C) $(R \rightarrow S) \rightarrow (P \rightarrow Q)$
- D) $(\neg (R \rightarrow S)) \rightarrow (\neg (P \rightarrow Q))$

38 - (CEBRASPE) Assinale a opção que corresponde a uma tautologia.

- A) O número 7 é primo.
- B) Hoje chove em Joinville e hoje não chove em Joinville.
- C) Ou Joinville é a maior cidade do estado de Santa Catarina ou Joinville não é a maior cidade do estado de Santa Catarina.
- D) Florianópolis é a capital do estado de Santa Catarina.
- E) Se as viaturas dos bombeiros são vermelhas e as viaturas da polícia são brancas, então as viaturas dos bombeiros não são vermelhas.

39 - (CEBRASPE) Assinale a opção que apresenta a negação da proposição "o candidato subestimou a inteligência dos adversários e não gostou do que viu".

- A) O candidato não subestimou a inteligência dos adversários e gostou do que viu.

- B) O candidato superestimou a inteligência dos adversários ou gostou do que viu.
- C) O candidato não subestimou a inteligência dos adversários e não gostou do que viu.
- D) O candidato não subestimou a inteligência dos adversários ou gostou do que viu.
- E) O candidato não subestimou a inteligência dos adversários ou não gostou do que viu.

40 - (CEBRASPE) Considere a proposição a seguir.

P : Fico triste quando você pensa diferente de mim

Assinale a opção que apresenta uma forma correta de se negar a proposição P.

- A) Não fico triste apesar de você pensar diferente de mim.
- B) Não fico triste quando você pensa diferente de mim.
- C) Pense igual a mim, ou fico triste.

D) Fico alegre quando você pensa igual a mim.

E) Fico triste quando você pensa igual a mim.

Gabarito

1 - A	2 - B	3 - E
4 - A	5 - C	6 - E
7 - D	8 - C	9 - A
10 - B	11 - A	12 - D
13 - C	14 - E	15 - C
16 - C	17 - D	18 - C
19 - E	20 - B	21 - A
22 - C	23 - C	24 - D
25 - D	26 - D	27 - A
28 - B	29 - B	30 - B
31 - A	32 - C	33 - A
34 - B	35 - A	36 - C
37 - A	38 - C	39 - D
	40 - A	

Capítulo 3

Lógica de argumentação: analogias, dedução, inferência e conclusões

Neste capítulo, vamos debater um pouco mais sobre o uso dos conectivos lógicos para compreender o que é uma conclusão válida, quando partimos de premissas verdadeiras e chegamos às conclusões, também verdadeiras. Neste ponto o raciocínio lógico aproxima-se das suas origens, quando Aristóteles (384 – 322 a.C.) desenvolveu a silogística, ainda na Grécia Antiga, um sistema formal de argumentação dedutiva, validando argumentos por meio da dialética. Este método de argumentação e validação de ideias por meio do diálogo estruturado, em que teses e antíteses são confrontadas para se chegar a uma síntese mais fundamentada, consolidam uma das ferramentas lógicas mais importantes.

Recomendo fortemente que aprofunde seus conhecimentos neste capítulo, pois suas implicações ultrapassam as formalizações do raciocínio lógico e adentram em demais áreas de conhecimentos, principalmente na consolidação das teses por meio das boas escolhas de conexões entre elas.

3 A lógica argumentativa

A lógica de argumentação é uma área central da filosofia e da ciência que se concentra na estrutura e na validade dos argumentos. Este ramo do conhecimento visa entender como os indivíduos chegam a

conclusões diversas a partir de premissas estabelecidas, bem como as regras que regem esse processo. Uma premissa é um ponto ou ideia que se mantém verdadeira para validar ou sustentar um raciocínio lógico correto. Não apenas utilitária na filosofia, a lógica de argumentação desempenha um papel vital em diversas disciplinas, incluindo o direito, a ciência política e as ciências sociais, onde a capacidade de formular, avaliar e contestar argumentos é essencial.

A lógica de argumentação refere-se a um conjunto de princípios e métodos que orientam a construção de argumentos válidos. Um argumento é composto por premissas, que são as declarações aceitas como verdadeiras, e uma conclusão, que é a inferência que decorre dessas premissas. A lógica argumentativa busca determinar se a conclusão segue de maneira válida das premissas apresentadas.

Vale ainda proporcionar uma visão da lógica argumentativa quando não podemos confirmar a veracidade de uma das premissas. Se este for o caso, partindo de elementos falsos, não se pode confirmar ou refutar uma conclusão. Portanto, para uma argumentação válida, é necessário garantir que todas as premissas utilizadas no processo da argumentação sejam verdadeiras.

3.1 Analogia

A analogia é uma forma de argumentação que compara duas situações ou coisas diferentes, buscando estabelecer uma similaridade relevante entre elas. Na lógica, as analogias são frequentemente usadas para ilustrar argumentos ou sugerir que, se algo é verdadeiro em um caso, pode ser igualmente verdadeiro em outro.

Ex1.: Suponha que consideremos a analogia entre um carro e um computador.

Assim como um carro precisa de combustível para funcionar, um computador precisa de energia elétrica. Portanto, se um carro não possui combustível, ele não pode operar. Da mesma forma, um computador sem energia também não funciona. A analogia sugere que ambos os sistemas dependem de uma fonte externa para operar.

Ex.2: Se a educação for comparada a um jardim, onde as plantas representam os alunos, podemos concluir que, assim como um jardim precisa de água e luz para crescer, os alunos também precisam de recursos apropriados e apoio para se desenvolverem adequadamente.

Note que os elementos lógicos que usamos anteriormente, como tabelas-verdade, equivalências ou contradições, ficam em segundo plano neste momento, pois a analogia assume como premissa um conhecimento, propriedade ou fato sobre uma instância e tenta relacioná-lo com outra instância, não necessariamente dentro de um mesmo contexto. Assim, a analogia pode comparar, por exemplo, uma vassoura com um peixe dourado.

3.2 Dedução Lógica

A dedução é um processo lógico que permite chegar a conclusões específicas a partir de premissas gerais e garantidamente verdadeiras. Se as premissas são verdadeiras e a forma do argumento está correta, então a conclusão também será verdadeira.

A dedução parte de uma certeza (uma premissa universal) para poder chegar a uma conclusão, ou seja, ela vai do todo à parte. Ela parte de algo abrangente para descobrir uma verdade particular. A segurança da conclusão é maior, pois utiliza premissas já aceitas pelas pessoas.

Ex1:

Premissa 1: Todos os mamíferos têm coração.

Premissa 2: Um cachorro é um mamífero.

Conclusão: Portanto, um cachorro tem coração.

Note que, na premissa 1, partimos da universalidade, colocando todos os mamíferos na condição de possuírem um coração. Sendo esta premissa verdadeira, ao tomar qualquer animal dentro desta característica, ele certamente compartilhará da condição. Na premissa 2, ao tomarmos o conjunto dos cachorros, que são mamíferos, concluimos que estes estão inseridos no conjunto dos possuidores de coração. Logo, a conclusão é válida.

Ex2:

Premissa 1: Todos os humanos são mortais.

Premissa 2: Sócrates é humano.

Conclusão: Portanto, Sócrates é mortal.

De forma idêntica ao exemplo 1, partimos das premissas que consideramos verdadeiras e concluimos corretamente que Sócrates é mortal, assim como qualquer outro humano.

3.3 Inferência

A inferência é um processo pelo qual, a partir de informações verdadeiras ou baseadas no senso da veracidade, chega-se a alguma conclusão também verdadeira. É importante observar mais uma vez que, de premissas falsas, não se garante uma conclusão falsa ou verdadeira, pois a lógica argumentativa não se sustenta na ausência da comprovação dos relacionamentos básicos dos fatos propostos. Outros sinônimos de inferência são conclusão, implicação, ilação e consequência.

A argumentação ou inferência proposicional é aquela em que todas as afirmações iniciais são premissas, e a última é uma conclusão. Uma argumentação é chamada de válida quando, por meio dessas premissas, pode-se chegar de forma verdadeira à conclusão, que também é verdadeira.

Ex1.:

Premissa 1: Se o aluno estuda aos finais de semana, então ele não apresenta dificuldades durante a semana.

Premissa 2: O aluno estuda aos finais de semana.

Conclusão: O aluno não apresenta dificuldade durante a semana.

Esta é uma argumentação válida e podemos demonstrá-la na tabela-verdade.

Sejam as proposições lógicas:

p: O aluno estuda aos finais de semana.

q: O aluno apresenta dificuldade durante a semana.

As premissas, devidamente traduzidas logicamente, ficam:

Premissa 1: $p \rightarrow \neg q$

Premissa 2: p

Queremos demonstrar que a conclusão q (ou seja, o aluno não apresenta dificuldade durante a semana) é válida.

p	q	$\neg q$	Premissa 1 $p \rightarrow \neg q$	Premissa 2 p
V	V	F	F	V
V	F	V	V	V
F	V	F	V	F
F	F	V	V	F

Vale recordar que, em uma argumentação válida, as premissas devem ser sempre verdadeiras. Na tabela-verdade acima, as premissas 1 e 2 são simultaneamente verdadeiras apenas na segunda linha, e isso ocorre quando as valorações de p e de q são, respectivamente, VERDADEIRAS e FALSAS. Neste caso, concluímos que, sendo p VERDADEIRA, “o aluno realmente estuda nos finais de semana” e sendo q FALSA, “o aluno não apresenta dificuldade durante a semana”.

Isso garante que, no exemplo 1, partindo das premissas verdadeiras, a conclusão é uma argumentação lógica correta.

Ex.2:

Premissa 1: Se as chuvas torrenciais atingem o nosso bairro, então a nossa rua fica molhada.

Premissa 2: As chuvas torrenciais não atingiram nosso bairro.

Conclusão: A nossa rua não ficou molhada.

Esta não é uma argumentação válida, e podemos demonstrar na tabela-verdade.

Vamos fazer a tradução lógica. Sejam as proposições:

p: As chuvas torrenciais atingem o nosso bairro.

q: A nossa rua fica molhada.

As premissas, devidamente traduzidas logicamente, ficam:

Premissa 1: $p \rightarrow q$

Premissa 2: $\neg p$

Conclusão: q

p	q	$\neg p$	Premissa 1 $p \rightarrow q$	Premissa 2 $\neg p$
V	V	F	V	F
V	F	F	F	F
F	V	V	V	V
F	F	V	V	V

Podemos observar que na tabela-verdade do exemplo 2, existem dois casos nos quais as premissas são simultaneamente verdadeiras (terceira e quarta linhas). Em ambas as linhas, o valor de p é FALSO, mas o valor de q ora é FALSO ora é VERDADEIRO. Portanto, não temos condições de definir categoricamente que a nossa rua fica ou não fica molhada.

Ex.3: Considere as premissas:

Premissa 1: Se não faço a manutenção preventiva, então não consigo produzir as peças solicitadas.

Premissa 2: Produzo as peças solicitadas se e somente se a empresa está financeiramente equilibrada.

Premissa 3: A empresa não está financeiramente equilibrada.

Conclusão: Faço a manutenção preventiva.

Esta é uma conclusão válida diante das premissas argumentadas?

Resposta: Vamos analisar a questão fazendo uma tradução lógica das premissas. Sejam as proposições simples:

p: Faço a manutenção preventiva.

q: Produzo as peças solicitadas.

r: A empresa está financeiramente equilibrada.

Premissa 1: $\neg p \rightarrow \neg q$ (se não faço a manutenção preventiva, então não produzo as peças solicitadas.)

Premissa 2: $p \leftrightarrow r$ (faço a manutenção preventiva se e somente se a empresa está financeiramente equilibrada.)

Premissa 3: $\neg r$ (a empresa não está financeiramente equilibrada.)

Conclusão: p (faço a manutenção preventiva.)

Montando a tabela-verdade das premissas e verificando quando elas são simultaneamente verdadeiras para buscar o(s) cenários que isso pode acontecer:

p	q	r	$\neg p$	$\neg q$	r	Premissa 1 $\neg p \rightarrow \neg q$	Premissa 2 $p \leftrightarrow r$	Premissa 3 $\neg r$
V	V	V	F	F	F	V	V	F
V	V	F	F	F	V	V	F	V
V	F	V	F	V	F	V	V	F
V	F	F	F	V	V	V	F	V
F	V	V	V	F	F	F	F	F
F	V	F	V	F	V	F	V	V
F	F	V	V	V	F	V	F	F
F	F	F	V	V	V	V	V	V

Observe que as três premissas são simultaneamente verdadeiras apenas na oitava linha da tabela-verdade. Isso significa que a única

condição para que as premissas se mantenham válidas acontece quando p , q e r são todos FALSOS.

Logo, concluímos que:

Não faço a manutenção preventiva.

Não produzo as peças solicitadas.

A empresa **não** está financeiramente equilibrada.

Portanto, a resposta do exemplo 3 é que “A empresa **não** está financeiramente equilibrada”, o que é diferente do comando solicitado. Logo, apesar da argumentação ser perfeita e única nas conclusões, este é um caso em que a resposta é **não**. Concluímos o exato oposto da pergunta.

3.3.1 Uma Outra forma de inferir

Conforme vimos anteriormente, a inferência passa pela leitura das premissas, postas como verdadeiras, e buscamos as condições nas quais isso pode(m) acontecer para, então, definir se há algum cenário que valide uma conclusão lógica. Partimos para o uso da tabela-verdade, mas nem sempre este modelo de solução é ideal, pois, nas argumentações lógicas, não é incomum encontrar mais de 3 proposições simples que compõem a argumentação. Nestes cenários, devemos implementar uma solução alternativa e que seja igualmente eficiente para garantir a certeza da resposta, visto que o número de linhas da tabela-verdade dobra cada vez que acrescentamos uma nova proposição simples ao processo argumentativo.

Vamos retomar os três exemplos anteriormente solucionados e apresentar uma abordagem alternativa para a resolução do problema.

Ex1: Sejam as proposições lógicas:

p: O aluno estuda aos finais de semana.

q: O aluno apresenta dificuldade durante a semana.

As premissas, devidamente traduzidas logicamente, ficam:

Premissa 1: $p \rightarrow \neg q$

Premissa 2: p

Ora, a **premissa 2:** p , como o elemento p está sozinho, ele sozinho já é VERDADEIRO. Então, agora podemos nos concentrar na **Premissa 1:** $p \rightarrow \neg q$.

Note que, na primeira premissa $p \rightarrow \neg q$, o conectivo SE... ENTÃO só é falso no caso $V \rightarrow F$, o que é um alerta importante, pois, de fato, p é VERDADEIRO. Para evitar que esse conectivo SE... ENTÃO seja FALSO, devemos garantir que $\neg q$ não seja FALSO. Logo, $\neg q$ deve ser VERDADEIRO. E, por fim, se $\neg q$ é VERDADEIRO, concluímos que q é FALSO.

Portanto, sem montar a tabela-verdade e utilizando apenas nossos conhecimentos sobre os conectivos lógicos, concluímos, de forma idêntica ao apontado na tabela-verdade, que:

p: VERDADEIRO

q: FALSO

Ex2.: Sejam as premissas lógicas:

Premissa 1: Se as chuvas torrenciais atingem o nosso bairro, então a nossa rua fica molhada.

Premissa 2: As chuvas torrenciais não atingiram nosso bairro.

Conclusão: A nossa rua não ficou molhada.

Sejam as proposições:

p: As chuvas torrenciais atingem o nosso bairro.

q: A nossa rua fica molhada.

As premissas, devidamente traduzidas logicamente, ficam:

Premissa 1: $p \rightarrow q$

Premissa 2: $\neg p$

Conclusão: q

Vamos começar analisando a premissa 2: $\neg p$. Por ser uma premissa, necessariamente $\neg p$ é VERDADEIRA. Mas, para que isso aconteça, p deve ser FALSO. Tomando este resultado e partindo para a premissa 1: $p \rightarrow q$, notamos que se trata de um conectivo SE... ENTÃO, que só é falso no caso $V \rightarrow F$. No entanto, com $p \rightarrow q$, se o valor de p é FALSO, temos $F \rightarrow q$. Isso significa que, independente do valor de q (VERDADEIRO ou FALSO), $F \rightarrow q$ nunca será $V \rightarrow F$, pois o valor de p já garante isso.

Portanto, não podemos concluir se q é VERDADEIRO ou FALSO. Melhor ainda, não podemos concluir se nossa rua está ou não molhada, conforme a conclusão que havíamos chegado na tabela-verdade do Exemplo 2.

De forma análoga, vamos retomar o exemplo 3.

Ex3.: Considere as premissas:

Premissa 1: Se não faço a manutenção preventiva, então não consigo produzir as peças solicitadas.

Premissa 2: Produzo as peças solicitadas se e somente se a empresa está financeiramente equilibrada.

Premissa 3: A empresa não está financeiramente equilibrada.

Conclusão: Faço a manutenção preventiva.

Esta é uma conclusão válida diante das premissas argumentadas?

Resposta: Vamos analisar primeiro fazendo uma tradução lógica das premissas. Sejam as proposições simples:

p: Faço a manutenção preventiva.

q: Produzo as peças solicitadas.

r: A empresa está financeiramente equilibrada.

Premissa 1: $\neg p \rightarrow \neg q$

Premissa 2: $p \leftrightarrow r$

Premissa 3: $\neg r$

Conclusão: p

Vamos começar pela premissa 3, que traz $\neg r$. Ora, por se tratar de uma premissa, $\neg r$ deve ser **VERDADEIRA**. Mas $\neg r$ será **VERDADEIRA** apenas quando r é **FALSO**.

Levando esta condição para a premissa 2: $p \leftrightarrow r$, observamos que se trata do conectivo **SE E SOMENTE SE**, que só é **VERDADEIRO** quando ambos os lados são iguais ($V \leftrightarrow V$ ou $F \leftrightarrow F$). Como a proposição r é

falsa, temos que $p \leftrightarrow F$. Para garantir que esta premissa se mantenha verdadeira, a única condição possível é p ser **FALSO**.

E, por fim, levando esses resultados para a premissa 1: $\neg p \rightarrow \neg q$, e já conhecendo o valor lógico de p **FALSO**, temos que:

$$\neg p \rightarrow \neg q$$

$$\neg F \rightarrow \neg q$$

$$V \rightarrow \neg q$$

Para garantir que este último SE... ENTÃO seja verdadeiro, necessariamente $\neg q$ deve ser VERDADEIRO. Mas, se $\neg q$ é VERDADEIRO, concluímos que q é **FALSO**, assim como havíamos concluído na tabela-verdade do exemplo 3: p , q e r são todos **FALSOS**.

Neste capítulo, aprendemos duas formas diferentes de usar o raciocínio lógico para verificar se uma conclusão é válida ou não: uma pela tabela-verdade e outra usando as proposições lógicas com seus respectivos conectivos para inferir nas condições das premissas verdadeiras. Claro que o segundo método é menos visual, mas é muito mais eficiente em termos de tempo, além de economizar na construção de tabelas grandes, dado que o número de linhas da tabela é $2^{\text{número de proposições}}$.

3.4 Considerações finais sobre este capítulo

Ao chegar a este ponto do seu estudo, você está prestes a consolidar um dos pilares mais refinados do pensamento lógico: a arte da dedução e da inferência. Se este conteúdo lhe pareceu desafiador, saiba

que essa percepção é partilhada por muitos estudantes – e com razão. A dedução lógica exige mais do que a simples aplicação de regras e propriedades dos conectivos lógicos.

Aqui, não estamos apenas resolvendo exercícios, mas sim aprendendo a enxergar o mundo através das lentes da lógica. No cotidiano, é comum nos depararmos com argumentos que parecem convincentes à primeira vista, mas que, sob análise criteriosa, revelam falhas estruturais e falaciosas. As bancas examinadoras, conscientes dessas armadilhas do pensamento comum, frequentemente as utilizam como filtro para distinguir quem domina verdadeiramente o raciocínio lógico daqueles que ainda se guiam por intuições não examinadas.

Este é o momento em que muitos alunos experimentam uma transformação significativa em sua forma de pensar, inclusive na forma como expõem seus posicionamentos nas redações ou criação de teses. As dificuldades iniciais são naturais e, de certa forma, desejáveis. Elas sinalizam que você está saindo da zona do conhecimento superficial para adentrar o território do entendimento genuíno. Cada exercício resolvido, cada argumento desmontado e reconstruído, representa um passo firme no caminho do domínio lógico.

As questões que se seguem foram cuidadosamente selecionadas para guiá-lo nessa jornada. Ao enfrentá-las, lembre-se: o objetivo não é apenas chegar à resposta correta, mas compreender plenamente o processo que leva a ela. Permita-se questionar cada passo, visitar cada conceito e, quando necessário, voltar aos fundamentos. A velocidade virá com a prática. No início, o que importa é a solidez do entendimento.

Você está construindo não apenas conhecimento, mas uma nova forma de pensar – mais clara, mais precisa, mais poderosa. Essa habilidade será seu diferencial não apenas em provas e concursos, mas em todas as áreas onde o pensamento rigoroso faça a diferença.

Bom trabalho!

Seleção de Concursos

Anteriores

1 - (VUNESP) As duas afirmações a seguir são verdadeiras.

Se hoje faz frio, então amanhã chove.
Amanhã não chove.

Com base nelas, conclui-se corretamente que

- A) hoje não faz frio.
- B) hoje talvez faça frio.
- C) ontem fez calor.
- D) ontem fez frio.
- E) amanhã fará frio.

2 - De um argumento válido com duas premissas, conclui-se corretamente que João não é pai de Ana. Uma das premissas desse argumento afirma como verdadeiro que João é pai de Ana se, e somente se, Maria é tia de Ana. Sendo assim, uma segunda premissa verdadeira para esse argumento é

- A) João é pai de Ana.
- B) Ana não é sobrinha de Maria.
- C) Maria é tia de Ana.
- D) João não tem sobrinhos.
- E) Maria não tem filhos.

3 - (VUNESP) As duas afirmações a seguir são verdadeiras.

Se João é administrador ou Carlos é enfermeiro, então Marta é médica e Cássio é dentista.

Cássio não é dentista.

Das afirmações, pode-se concluir corretamente que

- A) João é administrador.
- B) Marta é médica.
- C) Carlos não é enfermeiro.
- D) Marta é médica e João é administrador.
- E) Carlos é enfermeiro e Marta é médica.

4 - (FUNCAB) - O chefe de uma equipe de corrida observou que:

Se o carro é veloz, então a corrida se torna fácil. Se o piloto é bom, mesmo com um carro lento, a corrida se torna fácil.

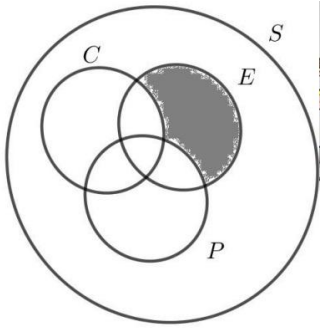
Uma corrida terminou. Sabendo que **a corrida foi fácil** e, considerando as observações do chefe da equipe, pode-se afirmar que:

- A) Pilotos bons não possuem carros lentos.
- B) O carro era veloz e o piloto não era bom.
- C) O carro não era veloz.
- D) O piloto era bom e o carro era lento.
- E) O piloto era bom ou o carro era veloz.

5 - (FUNCAB) Se Paula dança balé, então Maria faz natação e Carlos não faz musculação. Mas Carlos faz musculação. Dessa forma, assinale a alternativa correta.

- A) Maria faz natação.
- B) Maria não faz natação.
- C) Paula dança balé.
- D) Paula não dança balé.
- E) Paula dança balé, se Maria faz natação.

6 - (FUNDATEC) No diagrama abaixo, a região delimitada por S representa os bairros do município Arroio Azul. A região demarcada por C representa os bairros do município que têm coleta de lixo; a região E representa os bairros com esgoto e a região P representa os bairros com posto de saúde. A região sombreada do diagrama representa:



- A) Os bairros do município de Arroio Azul que têm coleta de lixo, esgoto e posto de saúde.
 B) Os bairros do município de Arroio Azul que têm coleta de lixo e esgoto, mas não têm posto de saúde.
 C) Os bairros do município de Arroio Azul que têm esgoto, mas não têm posto de saúde e coleta de lixo.
 D) Os bairros do município de Arroio Azul que têm posto de saúde, mas não têm esgoto e coleta de lixo.
 E) Os bairros do município de Arroio Azul que têm coleta de lixo, mas não têm esgoto e posto de saúde.

7 - (FUNRIO) Sempre que vai à feira, Isabel compra laranjas; sempre que vai ao mercado, Isabel compra maçãs. Hoje Isabel não foi ao mercado nem à feira. Então:

- A) Isabel não comprou laranjas.
 B) Isabel não comprou maçãs.
 C) Isabel não comprou laranjas nem maçãs.
 D) Isabel não comprou laranjas, mas pode ter comprado maçãs.
 E) Isabel pode ter comprado laranjas ou maçãs.

8 - (UNIFAL) O argumento que se segue foi extraído do livro "O segredo":

"Se estiver mal, estampe um sorriso no rosto e siga em frente."

Considerando este argumento, é inadequado afirmar:

- A) Uma pessoa que estiver bem deve não estampar um sorriso.
 B) Uma pessoa que estiver mal não deve estampar um sorriso.
 C) Uma pessoa que estiver bem deve estampar um sorriso.
 D) Uma pessoa que estiver mal deve estampar um sorriso.

9 - (UFPR) Considere as quatro afirmações seguintes: Ou Alexandre será geólogo, ou José será músico ou Marco será biólogo. Se César for atleta, então José será músico. Se Marco for biólogo, então César será atleta. José não será músico. Conclui-se que:

- A) Alexandre será geólogo e Marco não será biólogo.
 B) Alexandre não será geólogo e César não será atleta.
 C) Marco não será biólogo e César será atleta.
 D) Marco será biólogo e Alexandre será geólogo.
 E) César será atleta e José não será músico.

10 - (ACCESS) Considere que a afirmação "Se Murilo é marceneiro, então Raquel é pintora" é verdadeira, e pondere ainda a afirmação "Murilo é marceneiro e Raquel é pintora". Com base na análise dessas afirmações, assinale a alternativa que se apresenta como verdadeira.

- A) Murilo não é marceneiro.
 B) Raquel não é pintora.
 C) Raquel é marceneira.
 D) Murilo é marceneiro.

11 - (IBADE) Se Maria não é professora, Pedro é dançarino. Se Maria é professora, Luzia não é coordenadora. Sabendo que Luzia é

coordenadora, então é possível concluir que:

- A) Maria não é professora e Pedro não é dançarino.
- B) Maria é professora.
- C) Pedro é dançarino.
- D) Ou Maria não é professora ou Luzia é coordenadora.
- E) Pedro não é dançarino.

12 - (CEBRASPE) Considere as premissas P1 e P2 abaixo.

P1: A inflação não reflete o aumento do custo de vida do cidadão e os juros básicos da economia caem.

P2: Se a inflação não reflete o aumento do custo de vida do cidadão e os juros básicos da economia caem, a rentabilidade da renda fixa fica prejudicada.

Logo, ...

C: a renda fixa é, na verdade, uma perda fixa.

Na forma como está apresentado no texto, o argumento formado pelas premissas P1 e P2 e pela conclusão C não é válido sob o ponto de vista da lógica sentencial. Entretanto, acrescentando-se uma premissa, o argumento passa a ser válido.

Assinale a opção que contém uma proposição que, se adotada também como premissa, tornará o argumento válido.

- A) Se a renda fixa é na verdade uma perda fixa, a rentabilidade da renda fixa fica prejudicada.
- B) Os índices de inflação são mal calculados.
- C) A renda fixa é na verdade uma perda fixa uma vez que a rentabilidade da renda fixa fica prejudicada.

D) Os gastos médios de um cidadão crescem acima da inflação ao longo da vida.

E) A rentabilidade da renda fixa fica prejudicada quando são descontados os impostos e as taxas sobre os rendimentos dessa modalidade de investimento.

13 - (VUNESP) Considere verdadeiras as seguintes afirmações:

I. Se o evento é hoje, então descansei ontem.

II. O evento não é hoje ou amanhã vou descansar.

III. Ou estudo hoje ou não descansarei amanhã.

IV. Não descansarei amanhã.

Uma conclusão verdadeira que se pode extrair das informações apresentadas é:

- A) O evento é hoje.
- B) Descansei ontem.
- C) Não estudo hoje.
- D) Não descansei hoje.
- E) Estudo hoje.

14 - (CEPCON) Um famoso cantor se apresentou na cidade em que moram os irmãos Carlos, Gustavo e Mariano. Sabe-se que um ou mais de um deles foi à apresentação. Além disso:

- se Carlos não foi à apresentação, então Gustavo foi.
- ou Mariano foi à apresentação ou Gustavo foi, mas não os dois.
- Mariano foi à apresentação.

Logo,

- A) Carlos e Mariano foram à apresentação.
- B) Gustavo e Mariano foram à apresentação.
- C) somente Gustavo foi à apresentação.
- D) somente Carlos não foi ao show.

E) somente Mariano foi à apresentação.

15 - (CONSULPLAN) Analise as duas premissas a seguir, sendo I falsa e II verdadeira.

I. Se Kelly é presidente do CORE-DF, então Jefferson é assistente administrativo e Marcus é analista do CORE-DF.

II. Se Jefferson é assistente administrativo, então Marcus não é analista do CORE-DF.

Decorre destas premissas que é necessariamente verdadeira a seguinte proposição:

A) Kelly é presidente do CORE-DF ou Jefferson é assistente administrativo.

B) Se Marcus não é analista do CORE-DF, Kelly não é presidente do CORE-DF.

C) Kelly não é presidente do CORE-DF e Jefferson não é assistente administrativo.

D) Se Jefferson não é assistente administrativo, Kelly não é presidente do CORE-DF.

16 - (VUNESP) Considere falsa a afirmação I e verdadeira a afirmação II:

I. Camila é auditora de controle externo em Ciências Atuariais e Jorge é auditor de controle externo em Ciências Jurídicas.

II. Se Camila é auditora de controle externo em Ciências Atuariais, então Jorge é auditor de controle externo em Ciências Jurídicas.

Nessas condições, é necessariamente

A) verdade que Jorge é auditor de controle externo em Ciências Jurídicas.

B) falsidade que Jorge é auditor de controle externo em Ciências Jurídicas.

C) verdade que Camila é auditora de controle externo em Ciências Atuariais.

D) falsidade que Camila é auditora de controle externo em Ciências Atuariais.

E) verdade que Camila e Jorge não são auditores de controle externo.

17 - (VUNESP) Se a fiscalização é feita corretamente e as auditorias são consistentes, então os municípios estão satisfeitos. Sabendo-se que os municípios não estão satisfeitos, conclui-se corretamente que

A) a fiscalização foi feita corretamente ou as auditorias foram consistentes.

B) a fiscalização foi feita corretamente, mas as auditorias não foram consistentes.

C) a fiscalização não foi feita corretamente, mas as auditorias foram consistentes.

D) a fiscalização não foi feita corretamente e as auditorias não foram consistentes.

E) a fiscalização não foi feita corretamente ou as auditorias não foram consistentes.

18 - (CEBRASPE) Considere as seguintes premissas:

P1: Se estudo para concurso e vou bem nas provas, tiro boas notas.

P2: Se tiro boas notas, sou aprovado.

Logo, sou aprovado.

O fato de a proposição "Se tiro boas notas, sou aprovado." ser uma premissa do argumento apresentado no texto significa que

- A) deve-se sempre supor a veracidade da proposição para se verificar a validade do argumento.
B) tal proposição é sempre verdadeira.
C) a veracidade da proposição implica a validade do argumento.
D) a validade do argumento implica a veracidade da proposição.

19 - (VUNESP) Seguem algumas afirmações sobre pessoas.

I. "Se Ana é generosa, então Bernardo é gastador". Considere essa afirmação como sendo **VERDADEIRA**.

II. "Bernardo é gastador ou Claudete é gentil". Considere essa afirmação como sendo **VERDADEIRA**.

III. "Eduardo é tímido e Claudete é gentil". Considere essa afirmação como sendo **FALSA**.

IV. "Ou Gerson é ligeiro ou Eduardo é tímido". Considere essa afirmação como sendo **VERDADEIRA**.

V. "Bernardo é gastador". Considere essa afirmação como sendo **FALSA**.

VI. "Se Hugo é rico, então Ana é generosa". Considere essa afirmação como sendo **VERDADEIRA**.

A partir das informações apresentadas, é logicamente verdadeiro que

- A) Claudete não é gentil.
B) Hugo não é rico.
C) Gerson não é ligeiro.
D) Eduardo é tímido.
E) Ana é generosa.

20 - (VUNESP) Hugo, José e Luiz são trigêmeos e, quando os três saem juntos, obedecem às seguintes regras:

- Ou José ou Luiz deve usar camisa amarela, mas nunca ambos;
- Hugo usa camisa amarela se e somente se José usa;

- Se Luiz usar camisa amarela, então Hugo também usa.

De acordo com essas regras, quando os três irmãos saem juntos,

- A) Luiz nunca usa camisa amarela, Hugo e José sempre usam.
B) José nunca usa camisa amarela, Hugo e Luiz sempre usam.
C) Luiz sempre usa camisa amarela, Hugo e José nunca usam.
D) Hugo sempre usa camisa amarela, José e Luiz nunca usam.
E) José sempre usa camisa amarela, Hugo e Luiz nunca usam.

21 - (VUNESP) Considere verdadeiras as seguintes premissas:

I. Ou Carlos é auditor fiscal ou Vânia é auditora fiscal.

II. Se Carlos é auditor fiscal, então Roberto é juiz.

III. Roberto é juiz ou Vânia é auditora fiscal.

Das alternativas a seguir, a única que contém uma afirmação que pode ser tomada como conclusão para se ter, juntamente com as três premissas apresentadas, um argumento válido é:

- A) Carlos e Vânia são auditores fiscais e Roberto é juiz.
B) Carlos não é auditor fiscal, Vânia é auditora fiscal, e Roberto não é juiz.
C) Carlos e Vânia não são auditores fiscais e Roberto é juiz.
D) Carlos é auditor fiscal, Vânia não é auditora fiscal e Roberto não é juiz.
E) Carlos e Vânia não são auditores fiscais e Roberto não é juiz.

22 - (CEBRASPE) No argumento seguinte, as proposições P1, P2 e P3 são as premissas, e C é a conclusão.

• P1: Se os recursos foram aplicados em finalidade diversa da prevista ou se a obra foi superfaturada, então a prestação de contas da prefeitura não foi aprovada.

• P2: Se a prestação de contas da prefeitura não foi aprovada, então a prefeitura ficou impedida de celebrar novos convênios ou a prefeitura devolveu o dinheiro ao governo estadual.

• P3: A obra não foi superfaturada, e a prefeitura não devolveu o dinheiro ao governo estadual.

• C: A prefeitura ficou impedida de celebrar novos convênios.

As proposições P1, P2, P3 e C, que integram o argumento, são compostas por diversas proposições simples, e o argumento pode ser escrito, na forma simbólica, como $P1 \wedge P2 \wedge P3 \rightarrow C$. Dessa forma, na tabela-verdade do argumento, a quantidade mínima de linhas que precisam ser preenchidas para se determinar a validade ou invalidade do argumento é igual a

A) 4.

B) 8.

C) 16.

D) 32.

E) 64.

23 - (AOCP) Apresentadas as seguintes afirmações:

I. concurso público significa estabilidade;

II. estudar é fundamental para quem deseja passar em um concurso público;

III. se concurso público não significa estabilidade, então estudar não é fundamental para quem deseja passar em um concurso público;

É correto afirmar que a afirmação III será falsa, quando a(s) afirmação(ões)

A) I e II forem falsas.

B) I e II forem verdadeiras.

C) I for falsa e a II for verdadeira.

D) I for verdadeira e a II for falsa.

E) I for falsa ou a II for falsa.

24 - (FUNDATEC) Supondo as seguintes hipóteses:

• Ana é economista, mas não tem experiência na análise de registros financeiros.

• Se Ana revisou o balancete então ela tem experiência na análise de registros financeiros.

• Nego que Ana é economista e coordena o programa estadual de revisão orçamentária.

Deduzimos a verdade expressa na alternativa:

A) Se Ana não revisou o balancete então ela tem experiência na análise de registros financeiros.

B) Ana revisou o balancete e não coordena o programa estadual de revisão orçamentária.

C) Ana não revisou o balancete e não coordena o programa estadual de revisão orçamentária.

D) Ana não revisou o balancete e coordena o programa estadual de revisão orçamentária.

E) Ana é economista e coordena o programa estadual de revisão orçamentária.

25 - (VUNESP) De um argumento válido, sabe-se que suas premissas são:

I. Se a investigação é feita adequadamente e as provas são consistentes, então é certo que o réu será condenado.

II. O réu não foi condenado.

Dessa forma, uma conclusão para esse argumento está contida na alternativa:

A) A investigação não foi feita adequadamente e as provas não foram consistentes.

B) A investigação foi feita adequadamente ou as provas foram consistentes.

C) A investigação não foi feita adequadamente, mas as provas foram consistentes.

D) A investigação não foi feita adequadamente ou as provas não foram consistentes.

E) A investigação foi feita adequadamente, mas as provas não foram consistentes.

26 - (VUNESP) De um argumento válido com duas premissas, conclui-se corretamente que Alexandre não é casado com Carla. Uma das premissas desse argumento afirma como verdadeiro que Alexandre é casado com Carla se, e somente se, Maria é irmã de Carla. Sendo assim, uma segunda premissa verdadeira para esse argumento é

A) Carla não é irmã de Maria.

B) Alexandre é casado com Carla.

C) Maria é irmã de Carla.

D) Alexandre é irmão de Maria.

E) Maria não é irmã de Alexandre.

27 - (CESGRANRIO) Considere o seguinte argumento, no qual a conclusão foi omitida:

Premissa 1: $p \rightarrow [(\sim r) \vee (\sim s)]$

Premissa 2: $[p \vee (\sim q)] \wedge [q \vee (\sim p)]$

Premissa 3: $r \wedge s$

Conclusão: XXXXXXXXXXXX

Uma conclusão que torna o argumento acima válido é

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

B) $(\sim q) \wedge p$

C) $(\sim p) \wedge q$

D) $p \wedge q$

E) $p \vee q$

28 - (CONSULPLAN) De acordo com algumas implicações lógicas, analise as afirmativas a seguir.

I. Se p é verdadeira e q é verdadeira, então $p \wedge q$ é verdadeira.

II. Se p é verdadeira ou q é verdadeira, então $p \vee q$ é falsa.

III. Se p é verdadeira e $p \rightarrow q$ é verdadeira, então q é verdadeira.

IV. Se $\sim p$ é verdadeira e $p \vee q$ é verdadeira, então q é verdadeira.

V. Se $\sim q$ é verdadeira e $p \rightarrow q$ é verdadeira, então $\sim p$ é verdadeira.

VI. Se $p \vee q$ é verdadeira, $p \rightarrow r$ é verdadeira e $q \rightarrow r$ é verdadeira, então r é verdadeira.

VII. $p \vee [q \wedge (\sim q)] \Leftrightarrow p$.

VIII. $p \rightarrow q \Leftrightarrow (\sim p) \vee p$.

Estão INCORRETAS apenas as afirmativas

A) I e II.

B) II e VIII.

C) I, II, VI e VIII.

D) III, IV, V e VI.

29 - (CEBRASPE) Argumento formado pelas premissas (ou proposições) P1 e P2 e pela conclusão C.

P1: Se eu assino o relatório, sou responsável por todo o seu conteúdo, mesmo que tenha escrito apenas uma parte.

P2: Se sou responsável pelo relatório e surge um problema em seu conteúdo, sou demitido.

C: Logo, escrevo apenas uma parte do relatório, mas sou demitido.

O argumento apresentado no texto se tornaria válido do ponto de vista da lógica sentencial, se, além das

premissas P1 e P2, a ele fosse acrescentada a proposição

- A) Não sou demitido ou não escrevo uma parte do relatório.
- B) Sou responsável apenas pela parte que escrevi do relatório.
- C) Eu escrevo apenas uma parte do relatório, assino o relatório e surge um problema em seu conteúdo.
- D) Se não escrevo nenhuma parte do relatório, não sou demitido.

30 - (FGV) Carlos fez quatro afirmações verdadeiras sobre algumas de suas atividades diárias:

- De manhã, ou visto calça, ou visto bermuda.
- Almoço, ou vou à academia.
- Vou ao restaurante, ou não almoço.
- Visto bermuda, ou não vou à academia.

Certo dia, Carlos vestiu uma calça pela manhã.

É correto concluir que Carlos

- A) almoçou e foi à academia.
- B) foi ao restaurante e não foi à academia.
- C) não foi à academia e não almoçou.
- D) almoçou e não foi ao restaurante.
- E) não foi à academia e não almoçou.

31 - (FGV) Sabe-se que:

- Se X é vermelho, então Y não é verde.
- Se X não é vermelho, então Z não é azul.
- Se Y é verde, então Z é azul.

Logo, deduz-se que:

- A) X é vermelho;
- B) X não é vermelho;
- C) Y é verde;

- D) Y não é verde;
- E) Z não é azul.

32 - (LA SALLE) Sobre a lógica de argumentação, analise os três argumentos abaixo:

I - Um número natural é par ou ímpar. O número 10 é natural e não é ímpar. Logo, 10 é um número par.

II - Se Maria é irmã de Pedro, então Mônica é tia de Maria. Maria não é irmã de Pedro. Logo, Mônica não é tia de Maria.

III - Alguns Kox são inteligentes. Alguns inteligentes são bons em matemática. Logo, alguns Kox são bons em matemática.

Após a análise dos argumentos acima, é correto afirmar que:

- A) o argumento I não é válido e o argumento II é válido.
- B) os argumentos I e II são válidos, porém o argumento III não é válido.
- C) apenas os argumentos II e III não são válidos.
- D) todos os argumentos são válidos.
- E) todos os argumentos não são válidos.

33 - (UFTM) Considere os seguintes argumentos:

ARGUMENTO 1 P1: Se Xande é baiano, então Xande gosta de vatapá. P2: Xande não gosta de vatapá. C:	ARGUMENTO 2 P1: Se Irene é grapiúna, então Irene produz cacau. P2: Irene é grapiúna. C:
ARGUMENTO 3 P1: Marcio é empresário ou Marcio é turista. P2: Marcio não é empresário. C:	ARGUMENTO 4 P1: José gosta de acarajé ou José é soteropolitano. P2: José não é soteropolitano. C:

Pode-se inferir que

- A) Irene não produz cacau.
- B) Xande não é baiano.
- C) Marcio não é turista.

D) José não gosta de acarajé.

34 - (UFAL) Qual dos argumentos é válido?

A) Natália vai à praia se Beto for. Logo, Natália não vai a praia, pois Beto não vai.

B) Jorge ou Antônia gostam de ir à praia. Assim, Jorge gosta de ir à praia, pois Antônia também gosta.

C) Se Joana não estuda, então dorme cedo. Sabe-se que Joana estuda. Logo, Joana não dorme cedo.

D) Pedro é nutricionista. Se Pedro cuida de sua saúde, então é nutricionista. Logo, Pedro cuida de sua saúde.

E) Se Paula não é médica, então não pode prescrever medicamentos. Como Paula pode prescrever medicamentos, ela é médica.

35 - (FCC) Se Roberta for promovida, então Antônio não será demitido. Se Cláudia se aposentar, então Douglas não perderá o seu posto. Se Douglas não perder seu posto, então Antônio será demitido. Sabe-se que Cláudia se aposentou.

A partir dessas informações é correto concluir que

A) Antônio não será demitido ou Roberta será promovida.

B) Roberta não foi promovida ou Cláudia não se aposentou.

C) Douglas perdeu seu posto e Antônio não será demitido.

D) se Douglas não perder seu posto, então Cláudia não irá se aposentar.

E) Roberta foi promovida e Douglas não perdeu seu posto.

36 - (IBFC) Um argumento válido para: "Se João estudou, então Paulo foi aprovado no concurso. Se Paulo foi aprovado no concurso, então Ana não é dentista", é:

A) Se João estudou, então Ana é dentista.

B) Se João não estudou, então Ana não é dentista.

C) Se João não estudou, então Ana é dentista.

D) Se João estudou, então Ana não é dentista.

E) Se João não estudou, então Paulo não foi aprovado no concurso.

37 - (FCC) Considere verdadeiras as afirmações a seguir:

I. Laura é economista ou João é contador.

II. Se Dinorá é programadora, então João não é contador.

III. Beatriz é digitadora ou Roberto é engenheiro.

IV. Roberto é engenheiro e Laura não é economista.

A partir dessas informações é possível concluir, corretamente, que

A) Beatriz é digitadora.

B) João é contador.

C) Dinorá é programadora.

D) Beatriz não é digitadora.

E) João não é contador.

38 - (CEBRASPE) Considere as seguintes proposições para responder a questão.

P1: Se há investigação ou o suspeito é flagrado cometendo delito, então há punição de criminosos.

P2: Se há punição de criminosos, os níveis de violência não tendem a aumentar.

P3: Se os níveis de violência não tendem a aumentar, a população não faz justiça com as próprias mãos.

Pretende-se acrescentar ao conjunto de proposições P1, P2 e P3 uma nova proposição, P0, de modo que o argumento formado pelas premissas P0, P1, P2 e P3, juntamente com a conclusão "A população não faz

justiça com as próprias mãos” constitua um argumento válido. Assinale a opção que apresenta uma proposta correta de proposição P0

- A) Há investigação ou o suspeito é flagrado cometendo delito.
- B) Não há investigação ou o suspeito não é flagrado cometendo delito.
- C) Não há investigação e o suspeito não é flagrado cometendo delito.
- D) Se o suspeito é flagrado cometendo delito, então há punição de criminosos.
- E) Se há investigação, então há punição de criminosos.

39 - (CEBRASPE) As proposições seguintes constituem as premissas de um argumento.

- Bianca não é professora.
- Se Paulo é técnico de contabilidade, então Bianca é professora.
- Se Ana não trabalha na área de informática, então Paulo é técnico de contabilidade.
- Carlos é especialista em recursos humanos, ou Ana não trabalha na área de informática, ou Bianca é professora.

Assinale a opção correspondente à conclusão que torna esse argumento um argumento válido.

- A) Carlos não é especialista em recursos humanos e Paulo não é técnico de contabilidade.
- B) Ana não trabalha na área de informática e Paulo é técnico de contabilidade.
- C) Carlos é especialista em recursos humanos e Ana trabalha na área de informática.
- D) Bianca não é professora e Paulo é técnico de contabilidade.

E) Paulo não é técnico de contabilidade e Ana não trabalha na área de informática.

40 - (FUNCAB) Se sou violento, então gosto de moqueca. Se não sou brasileiro, então não gosto de moqueca. Não sou brasileiro, logo:

- A) sou brasileiro.
- B) não sou violento.
- C) sou violento.
- D) sou violento e não gosto de moqueca.
- E) gosto de moqueca.

41 - (FGV) Sobre as atividades fora de casa no domingo, Carlos segue fielmente as seguintes regras:

- Ando ou corro.
 - Tenho companhia ou não ando.
 - Calço tênis ou não corro.
- Domingo passado Carlos saiu de casa de sandálias.

É correto concluir que, nesse dia, Carlos:

- A) correu e andou;
- B) não correu e não andou;
- C) andou e não teve companhia;
- D) teve companhia e andou;
- E) não correu e não teve companhia.

42 - (FCC) Considere, abaixo, as afirmações e o valor lógico atribuído a cada uma delas entre parênteses.

- Ou Júlio é pintor, ou Bruno não é cozinheiro (afirmação FALSA).
- Se Carlos é marceneiro, então Júlio não é pintor (afirmação FALSA).
- Bruno é cozinheiro ou Antônio não é pedreiro (afirmação VERDADEIRA).

A partir dessas afirmações,

- A) Júlio não é pintor e Bruno não é cozinheiro.
- B) Antônio é pedreiro ou Bruno é cozinheiro.
- C) Carlos é marceneiro e Antônio não é pedreiro.
- D) Júlio é pintor e Carlos não é marceneiro.
- E) Antônio é pedreiro ou Júlio não é pintor.

43 - (FCC) Considere verdadeiras as afirmações abaixo.

- I. Ou Bruno é médico, ou Carlos não é engenheiro.
 - II. Se Durval é administrador, então Eliane não é secretária.
 - III. Se Bruno é médico, então Eliane é secretária.
 - IV. Carlos é engenheiro.
- A partir dessas afirmações, pode-se concluir corretamente que

- A) Eliane não é secretária e Durval não é administrador.
- B) Bruno não é médico ou Durval é administrador.
- C) se Eliane não é secretária, então Bruno não é médico.
- D) Carlos é engenheiro e Eliane não é secretária.
- E) se Carlos é engenheiro, então Eliane não é secretária.

44 - (VUNESP) Zeca, Pedro, Daniela e Isabel seguem rigorosamente os seguintes hábitos:

- I. Se Pedro vai ao teatro, então Isabel estuda.
- II. Se Zeca estuda, então Daniela limpa a casa.
- III. Se chove, Isabel não estuda.
- IV. Aos domingos, Isabel estuda ou Zeca estuda.

Sabe-se, com certeza, que, neste último domingo, choveu. Pode-se concluir corretamente que

- A) Daniela limpou a casa, e Pedro não foi ao teatro.
- B) Zeca estudou, e Pedro foi ao teatro.
- C) Daniela não limpou a casa, e Zeca não estudou.
- D) Daniela não limpou a casa, e Pedro não foi ao teatro.
- E) Pedro foi ao teatro, e Zeca não estudou.

45 - (FUNCAB) Se Paulo não trabalha, ele telefona para Roberta. Se Paulo trabalha, ele envia um e-mail. Se Paulo não telefona para Roberta, ele não envia um email. Se Paulo envia um e-mail, ele não telefona para Roberta. Segue-se, portanto que, Paulo:

- A) trabalha, telefona para Roberta, não envia um e-mail.
- B) trabalha, não telefona para Roberta, envia um e-mail.
- C) não trabalha, telefona para Roberta, não envia um e-mail.
- D) não trabalha, não telefona para Roberta, não envia um e-mail.
- E) não trabalha, não telefona para Roberta, envia um e-mail.

46 - (FGV) Considere verdadeiras as seguintes afirmações:

- Se vou ao clube, então não almoço em casa.
 - Todo domingo vou ao clube.
- Pode-se concluir que:

- A) se não é domingo então não vou ao clube.
- B) se almoço em casa então não é domingo.
- C) se não vou ao clube então almoço em casa.
- D) se vou ao clube então é domingo.
- E) se não almoço em casa então vou ao clube.

47 - (VUNESP) Se corro e pedalo aos domingos, então será feriado na

segunda-feira seguinte. Uma conclusão lógica dessa condicional é:

- A) Se não corro aos domingos, então também não pedalei.
- B) Se hoje é feriado, então ontem corri e pedalei.
- C) Se corro e pedalo, então é feriado no dia seguinte.
- D) Se hoje não corri e não pedalei, então hoje não é domingo.
- E) Se uma segunda-feira não é feriado, então não corri ou não pedalei no dia anterior.

48 - (PFRJ) Considerem-se os seguintes argumentos.

Argumento I

Premissa 1: Se a batata está cara, então João compra cenoura.

Premissa 2: Se João compra cenoura, então sua esposa não fica feliz.

Conclusão: Se a esposa de João fica feliz, então a batata não está cara.

Argumento II

Premissa 1: Toda contratação que o Barcelona faz é cara.

Premissa 2: Douglas foi uma contratação cara.

Conclusão: Douglas foi contratado pelo Barcelona.

Os argumentos I e II, respectivamente, são corretamente classificados como:

- A) válido e válido
- B) válido e inválido
- C) inválido e válido
- D) inválido e inválido

49 - (PMRJ) Considerem-se os seguintes argumentos:

ARGUMENTO DE JOÃO: "Se eu ganhar um aumento, então não me

casarei. Eu me casarei e terei um filho. Logo, terei um filho se, e somente se, ganhar um aumento."

ARGUMENTO DE MARIA: "Se eu me formar, então conseguirei um emprego. Portanto, se eu não me formar, então não conseguirei um emprego."

Os argumentos de João e de Maria são, respectivamente, classificados como:

- A) válido e válido
- B) inválido e válido
- C) inválido e inválido
- D) válido e inválido

50 - (FCC) Considere verdadeiras as afirmações:

- Daniel não bebe cerveja.
- Se André prefere doces, então Bernardo bebe água.
- Se Caio gosta de feijoada, então Daniel bebe cerveja.
- Bernardo bebe água ou Caio gosta de feijoada.

A partir dessas afirmações é possível concluir, corretamente, que

- A) Caio gosta de feijoada e Bernardo bebe água.
- B) André prefere doces e Daniel não bebe cerveja.
- C) Caio não gosta de feijoada ou André prefere doces.
- D) Caio não gosta de feijoada e Daniel bebe cerveja.
- E) Bernardo não bebe água ou André não prefere doces.

51 - (FGV) Sabe-se que a sentença

"Se João não é vascaíno, então Júlia é tricolor ou Marcela não é botafoguense."

é falsa.

É correto concluir que

- A) João é vascaíno e Júlia não é tricolor.
- B) Se Marcela é botafoguense, então Júlia é tricolor.
- C) João é vascaíno ou Marcela não é botafoguense.
- D) Se Júlia não é tricolor, então Marcela é botafoguense.
- E) João não é vascaíno, Júlia não é tricolor e Marcela não é botafoguense.

52 - (FCC) Das três afirmações a seguir, apenas uma é verdadeira.

- I. Se Pedro ama Júlia, então Bia vai mudar para a Espanha.
- II. Bia vai mudar para a Espanha ou virar cabeleireira, ou as duas coisas.
- III. Bia não vai virar cabeleireira e Pedro não ama Júlia.

Nessas condições, é necessariamente verdade que

- A) Pedro ama Júlia e Bia vai mudar para a Espanha.
- B) Pedro ama Júlia e Bia vai virar cabeleireira.
- C) Pedro não ama Júlia e Bia vai mudar para a Espanha.
- D) Pedro não ama Júlia e Bia vai virar cabeleireira.
- E) Bia não vai mudar para a Espanha nem virar cabeleireira.

53 - (FGV) Considere como verdadeira a seguinte sentença: "Se todas as flores são vermelhas, então o jardim é bonito".

É correto concluir que:

- A) se todas as flores não são vermelhas, então o jardim não é bonito;
- B) se uma flor é amarela, então o jardim não é bonito;

C) se o jardim é bonito, então todas as flores são vermelhas;

D) se o jardim não é bonito, então todas as flores não são vermelhas;

E) se o jardim não é bonito, então pelo menos uma flor não é vermelha.

54 - (FGV) Considere como verdadeiras as sentenças:

- I. Pedro é baiano ou Maria é carioca.
- II. Se Maria é carioca, então Sérgio é paulista.
- III. Sérgio não é paulista.

É verdade concluir que

- A) Pedro é baiano.
- B) Pedro não é baiano.
- C) Maria é carioca.
- D) Se Maria não é carioca, então Pedro não é baiano.
- E) Se Pedro é baiano, então Sérgio é paulista.

55 - (FCC) Todo sábado, Sabrina - vai ao parque ou vai ao cinema, - acorda cedo ou não vai ao parque e - janta fora ou não vai ao cinema. Se, no último sábado, não jantou fora, então, é verdade que Sabrina

- A) acordou cedo e foi ao parque.
- B) foi ao parque e ao cinema.
- C) acordou cedo e foi ao cinema.
- D) não foi ao parque, nem ao cinema.
- E) não acordou cedo e não foi ao cinema.

56 - (FCC) Sabe-se que a sentença "Se a calça é verde e a camisa é rosa, então o sapato é branco ou o cinto é marrom" é FALSA.

É correto concluir que:

- A) a camisa não é rosa ou o cinto é marrom;
- B) a calça é verde e o sapato é branco;
- C) se o sapato não é branco, então a camisa não é rosa;

D) se o cinto não é marrom, então o sapato é branco;

E) se a calça não é verde, então o cinto é marrom.

57 - (FCC) Relativamente a uma mesma prova de um concurso a que se submeteram, três amigos fizeram as seguintes declarações:

Ariovaldo: Benício foi reprovado no concurso e Corifeu foi aprovado.

Benício: Se Ariovaldo foi reprovado no concurso, então Corifeu também o foi.

Corifeu: Eu fui aprovado no concurso, mas pelo menos um dos outros dois não o foi.

Admitindo-se que as três declarações são verdadeiras, então

A) Ariovaldo foi o único dos três que foi aprovado no concurso.

B) Benício foi o único dos três que foi aprovado no concurso.

C) Corifeu foi o único dos três que foi aprovado no concurso.

D) Benício foi o único dos três que foi reprovado no concurso.

E) Ariovaldo foi o único dos três que foi reprovado no concurso.

58 - (FCC) Se não é verdade que Daniel fala mandarim ou japonês, avalie as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

() Pode ser que Daniel fale mandarim e não fale japonês.

() Daniel não fala nem mandarim nem japonês.

() Pode ser que Daniel fale mandarim e japonês.

As afirmativas são, respectivamente

A) V, V e V.

B) F, V e F.

C) V, V e F.

D) F, F e V.

E) F, F e F.

59 - (FCC) Das três afirmações a seguir, apenas uma é verdadeira.

I. Se Pedro ama Júlia, então Bia vai mudar para a Espanha.

II. Bia vai mudar para a Espanha ou virar cabeleireira, ou as duas coisas.

III. Bia não vai virar cabeleireira e Pedro não ama Júlia.

Nessas condições, é necessariamente verdade que

A) Pedro ama Júlia e Bia vai mudar para a Espanha.

B) Pedro ama Júlia e Bia vai virar cabeleireira.

C) Pedro não ama Júlia e Bia vai mudar para a Espanha.

D) Pedro não ama Júlia e Bia vai virar cabeleireira.

E) Bia não vai mudar para a Espanha nem virar cabeleireira.

60 - (FCC) Além da língua portuguesa, Ana, Bia e Carla falam fluentemente apenas uma outra língua. Essas línguas são inglês, francês e espanhol, não necessariamente nessa ordem. Considere as seguintes afirmações feitas por elas:

Ana: "Eu não sou fluente em inglês."

Bia: "Eu sou fluente em inglês."

Carla: "Bia é fluente em inglês e eu sou fluente em francês."

Sabendo que apenas uma dessas meninas mentiu, as línguas em que Ana, Bia e Carla são fluentes, além da língua portuguesa, são, respectivamente,

A) francês, inglês e espanhol.

B) espanhol, francês e inglês.

C) espanhol, inglês e francês.

D) inglês, francês e espanhol.

E) inglês, espanhol e francês.

Gabarito da seleção do Capítulo 3

1 - A	2 - B	3 - C
4 - E	5 - D	6 - C
7 - E	8 - B	9 - A
10 - A	11 - C	12 - C
13 - C	14 - A	15 - A
16 - D	17 - E	18 - A
19 - B	20 - A	21 - B
22 - C	23 - C	24 - C
25 - D	26 - A	27 - A
28 - B	29 - C	30 - B
31 - D	32 - C	33 - B
34 - E	35 - B	36 - D
37 - B	38 - A	39 - C
40 - B	41 - D	42 - C
43 - C	44 - A	45 - C
46 - B	47 - E	48 - B
49 - C	50 - C	51 - D
52 - B	53 - E	54 - E
55 - A	56 - E	57 - D
58 - B	59 - B	60 - A

Capítulo 4

Diagramas Lógicos: representações, quantificadores e operações com conjuntos

4 Introdução

Neste capítulo, vamos compreender o uso dos diagramas lógicos e como eles são úteis nas questões que envolvem quantidades de escolhas, nas quais um mesmo item pode ser escolhido mais de uma vez. Também abordaremos a lógica dos conjuntos, os operadores relacionais de contingência e pertinência.

Além disso, aprenderemos sobre os quantificadores existenciais e universais, aplicando as leis de De Morgan para encontrar as negações de cada um deles. A simbologia destes quantificadores é simples, mas pode causar estranheza para quem não está habituado a vê-los com frequência.

Ainda sobre os diagramas lógicos, será apresentada uma metodologia de resolução de problemas envolvendo relações espaciais, temporais, relacionamentos e associações.

4.1 O diagrama de Venn

Imagine uma situação na qual uma turma de 40 alunos está se preparando para concursos públicos que estão por vir. O professor,

para compreender melhor o perfil dos alunos, faz as seguintes perguntas:

1ª: Quantos de vocês farão provas com foco nos tribunais?

19 alunos levantaram a mão, afirmando o foco nos tribunais.

2ª: Quantos de vocês farão provas com foco nas forças policiais?

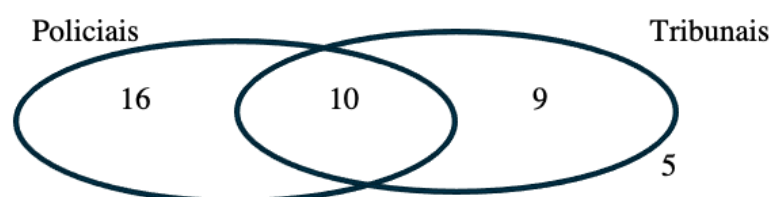
26 alunos levantaram a mão, afirmando o foco nas forças policiais.

3ª: Quantos de vocês não estão interessados em nenhum destes dois tipos de carreiras?

5 alunos levantaram a mão.

Neste momento, surge um problema: há mais mãos levantadas do que os 40 alunos presentes. Isso só é possível porque alguns alunos possuem mais de um foco, tanto nas carreiras das forças policiais quanto nos tribunais.

O diagrama de Venn serve exatamente para representar uma situação como esta:

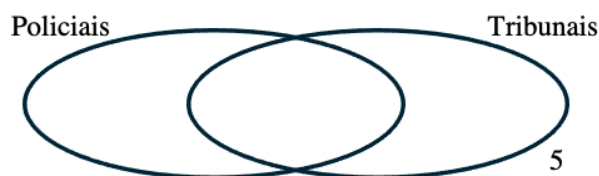


O diagrama acima traz informações numéricas que traduzem de forma exata a quantidade de mãos levantadas para cada uma das perguntas.

Dentre os valores apresentados, o mais sensível e provavelmente o mais importante é o 10, que aparece na interseção entre os conjuntos dos alunos com foco em tribunais e nas carreiras policiais. Via de

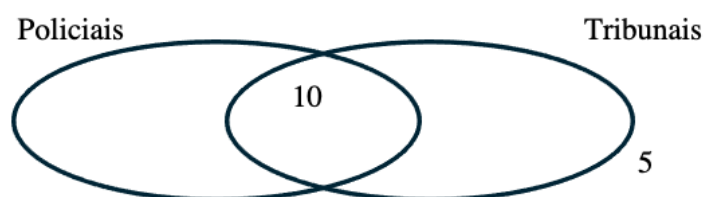
regra, esse é o valor que devemos priorizar para montar as demais informações. Vamos ao passo a passo para chegar a essas conclusões:

1º: Montando uma representação da situação. Já sabemos que 5 alunos estão fora dos dois conjuntos.



2º: Como são 40 alunos na sala, temos $40 - 5 = 35$ alunos que se encaixam em algum dos campos: somente carreira policial, somente carreira de tribunal ou em ambos.

3º: O total de mãos levantadas para carreiras policiais e tribunais foi 19 e 26, respectivamente. Portanto, temos: $19 + 26 = 45$ mãos levantadas. Isso significa que, dos 35 alunos que ainda precisamos alocar nos conjuntos, há 45 mãos levantadas, ou seja, 10 mãos a mais do que a quantidade de pessoas. Isso só pode significar que essas 10 mãos adicionais pertencem aos alunos que levantaram a mão mais de uma vez, por interesse em ambas as carreiras. Logo, encontramos a quantidade de pessoas na intersecção: 10.

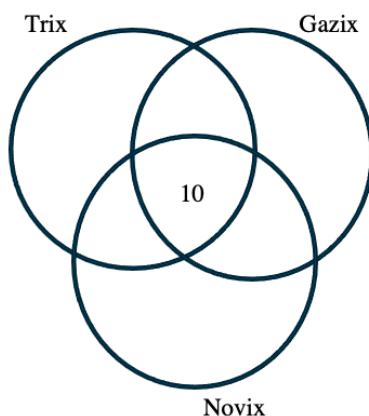


4º: Agora, basta calcular a diferença entre os alunos que querem cada uma das carreiras e os que já foram alocados na intersecção:

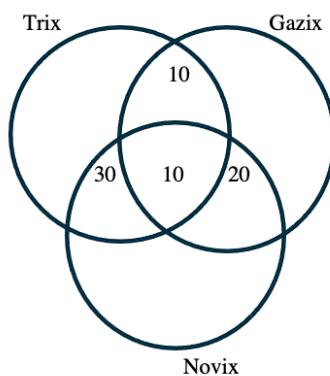
Assim como no primeiro exemplo, vamos preencher o diagrama de Venn usando uma espécie de “mantra”:

“De dentro para fora...”

1º: Como 10 são os leitores dos 3 jornais, esta informação é direta:

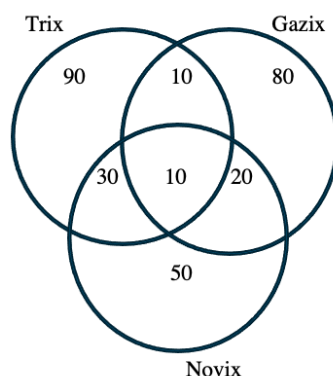


2º: Consideramos as interseções dos leitores de dois jornais. Devemos lembrar que os leitores que já foram contabilizados na interseção dos três jornais não devem ser contados novamente. Portanto, é necessário descontar a quantidade já atribuída a esses leitores.

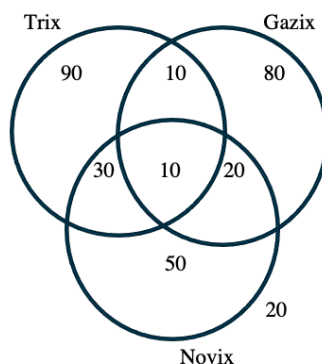


3º: Agora, vamos considerar aqueles que afirmaram ler um dos jornais. No entanto, devemos estar mais atentos, pois os leitores que já foram contabilizados por lerem dois ou três jornais não devem ser contados

novamente. Assim, é preciso descontar novamente as quantidades já atribuídas.



4º: Por último, considerar no diagrama os leitores que afirmaram não ler nenhum dos três jornais. Como eles estão fora dos conjuntos, não precisamos nos preocupar em descontar valores que já foram atribuídos anteriormente.



Assim, a quantidade de pessoas que participou desta pesquisa foi:

$$90 + 10 + 80 + 30 + 10 + 20 + 50 + 20 = 310.$$

É importante destacar que, nas questões envolvendo diagramas de Venn, todas as perguntas devem ser respondidas a partir da leitura do diagrama, e raramente a leitura dos dados compilados na tabela é suficiente.

4.1.1E quando não conhecemos o ponto de partida, ou seja, a interseção dos três conjuntos?

Um dos casos mais complexos nas questões de diagramas de Venn ocorre quando não conseguimos identificar o elemento central, que é a interseção entre os conjuntos que compõem o problema. Nessa situação, se a informação sobre a quantidade de leitores dos três jornais foi suprimida, outra informação precisa ser fornecida para compensar essa lacuna.

Uma solução comum para isso é substituir a quantidade desconhecida por “X”, e depois montar expressões algébricas envolvendo “X” e as variáveis. Em seguida, resolvemos uma equação do primeiro grau para encontrar o valor de “X”. No entanto, vou apresentar uma alternativa de solução:

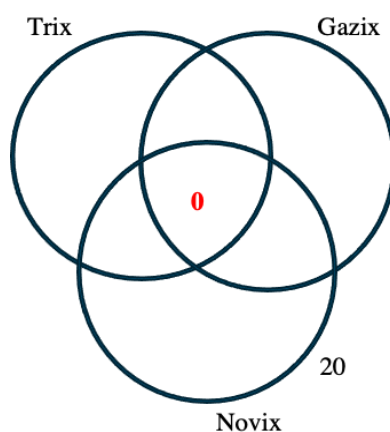
“Supor que a interseção entre os três conjuntos seja ZERO, e a partir disso, promover o cálculo baseado no erro cometido, comparando o tamanho do erro que cometeu ao longo do problema.”

Vamos ao exemplo: Consideraremos a mesma tabela do exemplo anterior. Mas, em vez de fornecer a quantidade de leitores dos três jornais, vamos dar a quantidade total de entrevistados: 310.

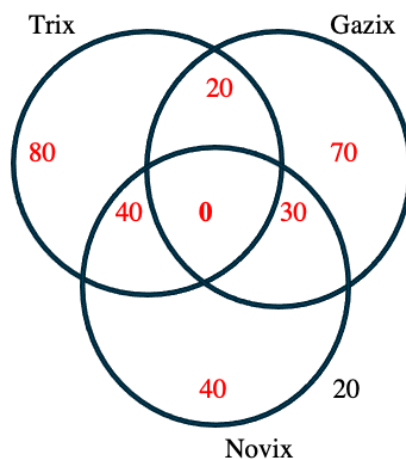
Quantidade de leitores	Trix	Gazix	Novix
???	X	X	X
20	X	X	
40	X		X
30		X	X
140	X		
120		X	
110			X
20			

Neste caso, colocamos ZERO no lugar da informação desconhecida e seguimos com o processo normalmente, de dentro para fora, descontando todos os valores já atribuídos.

Observação: ao supor ZERO como número de leitores dos três jornais, partimos de uma suposição. Portanto, é de se esperado que os números obtidos inicialmente não sejam totalmente confiáveis, por enquanto.



Preenchendo os demais campos, encontramos:



Contabilizando os valores obtidos nos conjuntos, chegamos a:

$$80 + 20 + 70 + 40 + 0 + 30 + 40 + 20 = 300.$$

No entanto, o enunciado informa que foram entrevistadas 310 pessoas. Como o total que obtivemos é 300, isso significa que nossa suposição de ZERO para a interseção dos três jornais estava incorreta. Cometemos um erro de tamanho 10, o que indica que, em vez de ZERO, deveríamos ter proposto 10 como o número de leitores dos três jornais.

Este método da suposição por ZERO nas partes desconhecidas tem duas condições:

- A primeira é que deve ser fornecida alguma informação adicional que auxilie a compor o total do total.
- A outra condição é que a suposição pode implicar no surgimento de valores negativos, o que é incomum (por exemplo, -10 leitores do jornal). Contudo, isso decorre apenas de uma suposição, e, no final, a soma apontará o tamanho do erro cometido ao supor ZERO.

4.2 Quantificadores

Os quantificadores lógicos desempenham um papel fundamental na lógica matemática, permitindo expressar afirmações sobre conjuntos de elementos de maneira precisa e concisa. Este capítulo tem como objetivo explorar a definição, a função e a aplicação dos quantificadores lógicos, além de abordar sua inter-relação com os conjuntos.

Na lógica formal, os quantificadores são operadores que permitem generalizar uma proposição sobre um conjunto de elementos. Eles ajudam a indicar a quantidade de elementos para os quais uma afirmação se aplica. Os dois principais quantificadores lógicos são o quantificador **universal** e o quantificador **existencial**.

4.2.1 Existencial (\exists)

O quantificador existencial indica que existe pelo menos um elemento em um conjunto que satisfaz uma determinada propriedade. Ele é representado pelo símbolo \exists (lê-se "existe" ou "há").

A afirmação $\exists x \in A, p(x)$ significa que "existe um x em A tal que $P(x)$ ", ou seja, "há pelo menos um elemento x no conjunto A que satisfaz a condição P ".

Ex1.: Existem animais no sertão brasileiro que não bebem água.

Neste caso, x representa os animais do sertão brasileiro (denotados pelo conjunto B), e $p(x)$ é a condição de beber água. Em linguagem simbólica, podemos escrever: $\exists x \in B, \neg p(x)$. Note que os operadores lógicos, como o de negação, E, OU, etc., podem e devem ser aplicados aos contextos de propriedades dos quantificadores.

Sinônimos dos quantificadores existenciais: Algum, alguma, alguns, algumas, pelo menos um, existe, há, em algum lugar (em contexto mais informal), etc.

4.2.2 Quantificador Universal (\forall)

O quantificador universal é utilizado para expressar que uma dada propriedade ou condição se aplica a todos os elementos de um conjunto. Ele é representado pelo símbolo \forall (lê-se "para todo" ou "para cada").

A afirmação $\forall x \in A, p(x)$ pode ser interpretada como: "Para todo x em A , $P(x)$ ", ou seja, "Todos os elementos x pertencentes ao conjunto A satisfazem a propriedade P ".

Ex1.: Todos os moradores da cidade de Vitória são felizes.

Neste caso, x são os moradores da cidade de Vitória (denotados pelo conjunto A), e $p(x)$ seria a propriedade de serem felizes. A frase pode ser expressa simbolicamente como: $\forall x \in A, p(x)$, ou seja, "Para todo x em A , x é feliz".

Ex2.: Todas as pessoas que saem de noite estão atrás de diversão ou saem para trabalhar.

Aqui, x representa o conjunto das pessoas que saem de noite, (denotado pelo conjunto S). A propriedade $d(x)$ é sair para se divertir, e a propriedade $t(x)$ é sair para trabalhar. Assim, podemos escrever a frase do exemplo 2 da seguinte forma:

$$\forall x \in S, [d(x) \vee t(x)]$$

Sinônimos de quantificadores universais: Todo, toda, todos, todas, cada, qualquer, quaisquer, cada um, em geral, nenhum, nunca, etc.

4.3 Negando os quantificadores

Negação do Quantificador Universal: A negação de uma afirmação universal é uma afirmação existencial. Em termos formais, a negação de $\neg(\forall x \in A, P(x))$ é equivalente a $\exists x \in A, \neg P(x)$. Ou seja, a frase "não é verdade que todos os x em A possuem a propriedade P " é

equivalente a “existe pelo menos um x em A que não possui a propriedade P ”.

Negação do Quantificador Existencial: Por outro lado, a negação de uma afirmação existencial resulta em uma afirmativa universal. Em termos formais, $\neg(\exists x \in A, P(x))$ é equivalente a $\forall x \in A, \neg P(x)$. Isso significa que a frase “não existe x em A que possui a propriedade P ” é equivalente a “todos os x em A não possuem a propriedade P ”.

Como costumo explicar em minhas aulas, a negação do quantificador universal resulta no existencial, assim como a negação do quantificador existencial no universal, desde que se neguem as propriedades envolvidas.

Ex1.: Seja a proposição:

$$K: \forall x \in L, [\neg p(x) \wedge q(x)].$$

Isso quer dizer que “todos os elementos de L não têm a propriedade $p(x)$ e, ao mesmo tempo, possuem a propriedade $q(x)$ ”. A negação de K , ou seja, o oposto de K , seria:

$$\neg K: \exists x \in L, [p(x) \vee \neg q(x)]$$

Vale observar que as propriedades e regras das negações aprendidas com as leis de De Morgan são amplamente utilizadas nesta etapa de negação dos quantificadores.

Ex2.: Qual é o contrário de dizer que “Todo pescador é mentiroso ou não vende peixe no sábado”?

Resposta: “Existe pelo menos um pescador que não é mentiroso e vende peixe no sábado”.


Ex3.: Qual é o oposto de dizer que “Existem artistas altruístas e que não priorizaram os lucros”?

Resposta: “Todo artista não é altruísta ou prioriza os lucros”.

Ex4.: Qual é a negação da frase “Nunca conheci alguém como ele ou existem fatos não elucidados”?

Resposta: “Pelo menos uma vez conheci alguém como ele e todos os fatos foram elucidados”.

Gostaria de destacar prudência ao trabalhar com quantificadores como NUNCA, NENHUM, NADA, etc. Esses quantificadores têm uma natureza universal, mas sua essência já contém uma negação interna. Por exemplo, o quantificador NENHUM pode ser visto como uma junção de “TODO NÃO”. Ao negar um quantificador como NUNCA, acabamos criando uma negação dupla, o que é consistente com os conceitos da Lei de De Morgan, como ilustrado no exemplo 4.

Todo A é B		Algum A não é B
Algum A não é B		Todo A é B
Nenhum A é Q		Algum A é B
Algum A é B		Nenhum A é B

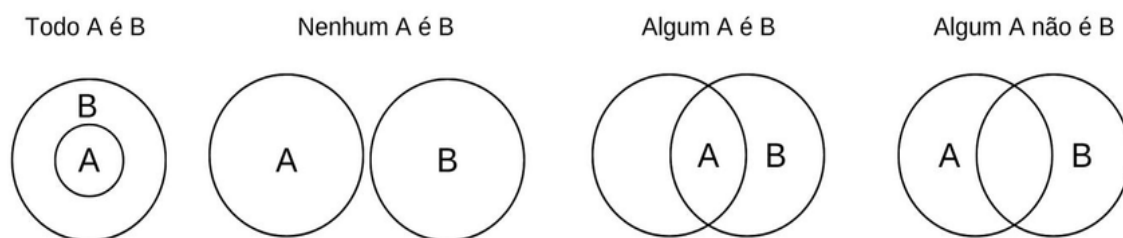
4.4 Uma representação visual dos diagramas e quantificadores

Quando falamos sobre as proposições envolvendo quantificadores, como:

- (i) Todo A é B
- (ii) Algum A é B

(iii) Nenhum A é B

Na verdade, estabelecendo uma relação entre dois conjuntos, A e B. Para entender melhor essas relações, podemos usar diagramas, como os Diagramas de Venn, que nos ajudam a visualizar a relação entre os elementos dos conjuntos e as afirmações feitas por meio de quantificadores.



Conforme discutido na seção 4.2, quando tratamos dos quantificadores lógicos, os dois primeiros desenhos generalizam (todo A é B e nenhum A é B) pois não há possibilidade de casos fora destas relações. Por outro lado, (algum A é B e algum A não é B) são condições que implicam na existência destas condições mas não garantem que são únicas.

Ex1.: Aplicando esses conceitos, trabalhamos com a união, intersecção ou desconexão entre os conjuntos. Vamos considerar as seguintes situações:

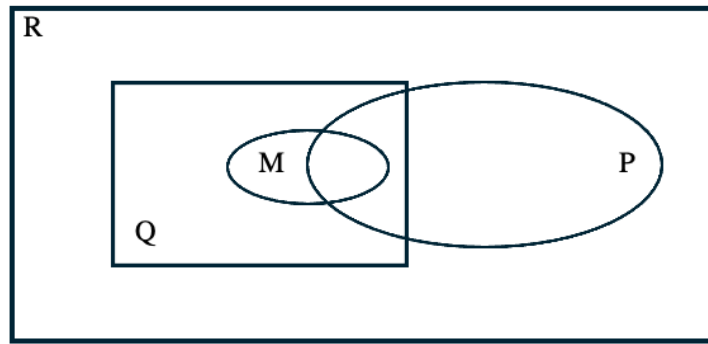
P: Conjunto formado por todas as pessoas brasileiras.

Q: Conjunto formado por todos os atletas do mundo.

R: Conjunto formado por todas as pessoas do mundo.

M: Conjunto formado por todas as pessoas atletas que ganharam medalhas olímpicas no mundo.

Um diagrama que ilustra a relação entre esses conjuntos seria:



Note que há uma relação de inclusão entre os conjuntos Q , M e P no conjunto R , pois R representa todas as pessoas do mundo. Não faz sentido, por exemplo, que o conjunto P , formado pelos brasileiros, tenha alguma região externa ao conjunto R . Isso mesmo vale para M e Q .

De forma análoga, o conjunto M , formado pelos atletas do mundo que ganharam medalhas olímpicas, está contido em Q , que representa os atletas. Porém, o mais interessante é a relação entre P e esses dois conjuntos, já que os atletas podem ser brasileiros ou não, e, além disso, é possível que haja brasileiros agraciados com medalhas olímpicas.

É muito importante saber relacionar os conjuntos, seja pelo pertencimento, seja pela inclusão ou exclusão. Deixo como exercício mental a inclusão de um novo conjunto A no diagrama acima, formado pelas pessoas que nasceram na Argentina.

Outra forma importante de implicação dos diagramas é o reconhecimento das negações dos quantificadores.

Exemplo 2: Sejam os conjuntos:

A : Todos os técnicos de informática.

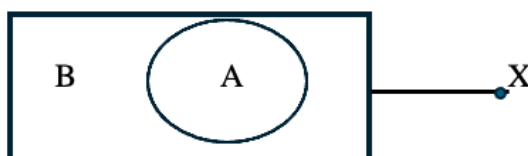
B: Todas as pessoas que sabem fazer cabeamento de rede de computadores.

Suponha que seja verdade que todo técnico de informática sabe fazer cabeamento de rede de computadores. Essa relação fica bem definida no diagrama abaixo:

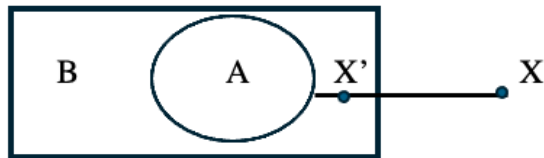


Visivelmente, qualquer técnico que pertença ao conjunto A inevitavelmente fará parte do conjunto B, mas não podemos afirmar que qualquer pessoa que sabe fazer cabeamento de rede (do conjunto B) seja um técnico de informática. Isso demonstra que a relação de “todo” não é simétrica: “todo A é B mas todo B não é A”.

Além disso, se encontrarmos uma pessoa X qualquer e dissermos que ela não sabe fazer cabeamento de rede de computadores, então ela está fora das margens do conjunto B. Logo, essa pessoa não é técnica em informática, conforme o diagrama abaixo:



Mas se encontrarmos uma pessoa X qualquer e dissermos que ela não é técnica em informática, então ela estará além das margens externas do conjunto A, conforme o diagrama abaixo:

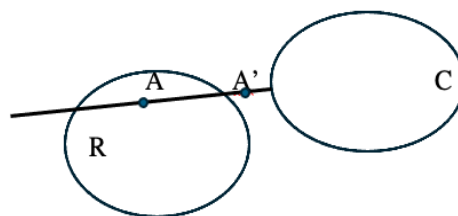


Logo, o fato de não ser técnico em informática não significa que essa pessoa não saiba fazer cabeamento de redes de computadores. Na verdade, também não significa que ela sabe fazer tais serviços. Chegamos, nesse caso, a uma incerteza, e qualquer afirmação sobre o não técnico saber ou não fazer cabeamento de rede de computadores não será correta sem informações adicionais.

Exemplo 3: Numa vila próxima de Regência - ES, sabe-se que: dos pescadores, nenhum que pesca Robalo pesca Cação. Ontem, conheci o Sr. Arlindo, um morador dessa vila, que disse que não pesca Cação. Posso concluir que ele pesca Robalo?

Resposta: Não. Vamos demonstrar isso por meio dos diagramas novamente:

Sejam R e C os conjuntos de pescadores de Robalo e de Cação, respectivamente. As informações contidas no enunciado nos fornecem condições para:



Note que, o fato de o Sr. Arlindo estar fora do conjunto C, e como os conjuntos R e C são desconexos, ele pode estar dentro de R ou fora

desse conjunto também, sendo apenas um morador da vila e nem mesmo sendo pescador. Portanto, não podemos afirmar se ele pesca ou não Robalo.

4.5 Orientação espacial, relacionamentos e associações

O estudo do raciocínio lógico é amplo no contexto da resolução de problemas, pois, ao integrar o conhecimento geral adquirido no cotidiano, é possível desenvolver habilidades que permitem trabalhar problemas cada vez mais complexos e de forma eficaz. A chave para o sucesso na resolução de questões lógicas reside na capacidade de identificar padrões subjacentes e aplicar a lógica de maneira sistemática. Ao abordar uma questão com atenção e uma boa leitura do problema, é possível perceber que a resolução é uma questão fundamental de lógica.

4.5.1 Raciocínio Lógico Espacial

O raciocínio lógico espacial, ou orientação espacial, é uma habilidade crítica que envolve a manipulação de figuras, dados e objetos, como palitos, pessoas, lugares e suas relações, na forma de ordenamentos, distâncias, causalidades, etc..

Essa competência exige a organização dos dados, por meio de desenhos, diagramas, tabelas, entre outros, e é essencial em diversas disciplinas, incluindo arquitetura, engenharia, ciências, matemática, arte e jogos, além de ter várias aplicações no cotidiano. O domínio do

raciocínio espacial é crucial para atividades como navegar por ruas, utilizar mapas, resolver quebra-cabeças, jogar sinuca, decorar ambientes, estudar geometria e física, e até mesmo para decisões práticas, como determinar se um sofá pode passar por uma porta.

Esta questão, por exemplo, foi retirada de uma prova de concurso público, e mesmo que o concurseiro não saiba exatamente o que é um jogo de Sudoku, é possível chegar à resposta:

Exemplo 1: O jogo de sudoku é composto por 81 quadrados dispostos em uma grade de 9×9 . Essa grade é subdividida em 9 grades menores de 3×3 quadrados. Esses quadrados devem ser preenchidos com os números de 1 a 9, obedecendo às seguintes exigências:

- Em cada uma das nove fileiras horizontais ou verticais, cada número de 1 a 9 deve aparecer uma única vez.
- Em cada uma das nove grades menores, número de 1 a 9 deve aparecer uma única vez.

			5					2
	3	y						
	x	9						
2		8	6			4	z	1
			w	5	8		3	
5						2		
							2	
		4						

É correto afirmar que $xy + z + w$ vale:

- a) 21.
- b) 20.
- c) 19.
- d) 18.
- e) 17.

Solução: Verifique que a primeira linha e a primeira coluna estão preenchidas com os dígitos 5 e 2. Assim, o quadrado 3x3 mais à esquerda e no alto não poderia ter outra configuração, senão colocar os valores 5 e 2 nos lugares de X e Y. A ordem desses dois valores não é relevante, pois o enunciado do problema pede o valor de XY, um produto, e, como sabemos, a ordem dos fatores não altera o resultado.

O valor de Z não pode ser outro senão 5. Veja que as linhas 5 e 6 já possuem registros do número 5, mas a linha 4 ainda não o contém. Como dentro de cada quadrado 3x3 não pode haver repetição de valores, o número 5 deve ocupar a posição de Z.

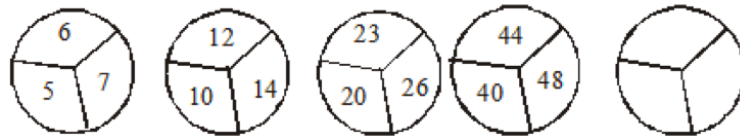
Da mesma forma, para W, o número 2 já apareceu nas linhas 4 e 6, mas não na linha 5. Como o número 2 não pode se repetir dentro dos quadrados 3x3, a única vaga disponível no quadrado do meio para o número 2 é a posição ocupada pelo W.

Portanto, X e Y valem 5 e 2, em qualquer ordem, Z vale 5 e W vale 2. Assim,

$$X.Y + Z + W = 5.2 + 5 + 2 = 17$$

Gabarito: E

Exemplo 2: Em cada círculo, os números estão colocados de acordo com um raciocínio lógico matemático:



Complete o último círculo e encontre a soma dos seus três números.

- a) 250
- b) 255
- c) 260
- d) 265
- e) 277

Solução: Note que, da esquerda para a direita, há uma lógica formada por figuras iguais, preenchidas apenas com valores distintos.

(5, 6, 7) (10, 12, 14) (20, 23, 26) (40, 44, 48)

O problema pede a soma da próxima tripla de valores. Para resolvê-lo, podemos começar uma análise simples e, em seguida, expandir para generalização. Veja que os menores números de cada tripla são 5, 10, 20, 40, ..., o que nos sugere que cada valor está dobrando ao passar para a próxima tripla. Logo, podemos supor que a próxima tripla seja do tipo (80, X, Y).

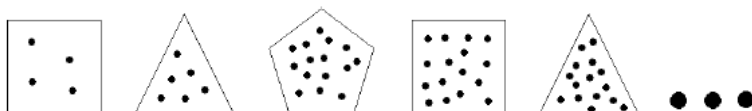
Agora vamos analisar a sucessão dentro de cada tripla: observe que, na primeira tripla, os números 5, 6 e 7 formam uma sequência com uma diferença de 1 entre cada valor. Já os números 10, 12, 14 formam uma sequência com uma diferença de 2 entre cada valor. Na tripla seguinte, 20, 23 e 26, a diferença é de 3 em 3. Confirmamos esse padrão ao olhar para a tripla 40, 44, 48, que, como esperado, forma uma sequência de 4 em 4.

Assim, $(80, X, Y)$ deve ser uma sucessão de 5 em 5, sendo, portanto, $(80, 85, 90)$ a tripla esperada, cuja soma é 255.

Gabarito: B.

Exemplo 3: Este sim me tomou MUITO tempo até chegar à resposta correta:

Alexandre desenhou polígonos e, dentro dos mesmos, fez vários pontos obedecendo a uma certa lógica sequencial e matemática, como mostrado na figura a seguir.



O número de pontos que o sexto termo dessa sequência deverá possuir para que se mantenha a lógica de Alexandre é:

- A) 18 pontos.
- B) 20 pontos.
- C) 24 pontos.
- D) 30 pontos.

Quando um aluno trouxe este problema para mim durante uma aula, inicialmente dei pouca atenção e achei que era uma questão muito tranquila, pois notavelmente há um padrão na formação das figuras: quadrado, triângulo, pentágono,..., etc. Esperava que isso fosse suficiente para resolver o problema.

Logo depois, analisei os pontos no interior de cada figura: 4, 6, 15, 16, 15, ... Foi neste ponto que fiquei sem saber como era a solução do problema. Não tenho vergonha alguma em admitir que não sabia. Foi

necessário um tempo considerável e muitas conjecturas até perceber que a quantidade de pontos era, na verdade, um produto da quantidade de lados da figura com sua posição na sequência.

1º é um quadrado: $4 \times 1 = 4$

2º é um triângulo: $3 \times 2 = 6$

3º é um pentágono: $5 \times 3 = 15$

4º é um quadrado: $4 \times 4 = 16$

5º é um triângulo: $3 \times 5 = 15$

Logo, o próximo elemento da sequência deve ser um pentágono na sexta posição.

6º é um pentágono: $5 \times 6 = 30$.

Gabarito D. Uma questão difícil para um momento de tanta ansiedade como uma prova de concurso público. Estamos falando de carreiras, projetos de vida, etc...

Vamos melhorar o problema. Quantos pontos teria a figura que ocupa a posição 100 desta lista?

A) 500

B) 400

C) 300

D) 200

Como o padrão de repetição da figura é de 3 em 3, então a figura na posição 100 passou por 33 padrões completos e está no próximo termo

da sequência de padrões. Ou seja, a figura é formada por um quadrado (verifique). Logo, um quadrado na posição 100 tem 4×100 pontos em seu interior.

Gabarito B.

Evidentemente, o problema melhorado fica interessante quando se conhece o padrão lógico adotado na questão. E é justamente por isso que a experimentação de problemas por meio da resolução de questões diversas é necessária para criar uma boa bagagem de soluções.

A abordagem necessária para solucionar questões de raciocínio lógico nessas duas dimensões frequentemente envolve uma quantidade reduzida de teoria. Assim, a aquisição de conhecimento e a melhoria nas habilidades de raciocínio lógico são amplificadas pela prática. Portanto, é recomendável que os estudantes se empenhem em resolver o maior número possível de questões, proporcionando um desenvolvimento contínuo de suas habilidades analíticas e de solução de problemas.

4.5.2 Raciocínio Lógico Temporal

O raciocínio lógico temporal, ou orientação temporal, refere-se à capacidade de lidar com datas e calendários e, portanto, abrange aspectos relacionados ao tempo. Essa habilidade permite compreender a sequência de eventos e a relação temporal entre eles.

O problema é que lidamos com o tempo de uma forma muito peculiar. Dividimos o tempo em frações elementares que chamamos de segundos. A cada 60 segundos, temos um minuto, e a cada 60 minutos,

temos uma hora. Seria de se supor que o padrão 60 seja o que conecta as unidades de tempo, mas não é bem assim, pois precisamos de 24 horas para compor o que chamamos de dia e de 7 dias para compor a semana.

Até aqui, já dá um nó matemático pensar nas multiplicações necessárias para saber quantos segundos há em 5 semanas e mais $\frac{3}{4}$ de um dia, por exemplo. Mas ainda temos os meses do ano, que podem ter 28, 29, 30 ou 31 dias, dependendo do mês e dependendo do ano, pois o ano pode ser bissexto.

Pausa para pensar na forma como medimos o tempo...

De 4 em 4 anos ocorre o ano BISSEXTO, ano ao qual é acrescentado 1 dia no mês de fevereiro, fazendo com que ele tenha 29 dias. Os anos bissextos ocorrem em todos os anos que múltiplos de 4, exceto os anos múltiplos de 100 que não são sejam múltiplos de 400. Por exemplo, 2000 foi um ano bissexto. O ano 2028 também será bissexto, mas o ano 2100 não será bissexto, pois:

- 2000 é múltiplo de 4.
- 2000 é múltiplo de 100.
- 2000 é múltiplo de 400.

Portanto 2000 foi um ano bissexto.

Entretanto, o ano 2100 não será bissexto, pois:

- 2100 é múltiplo de 4.
- 2100 é múltiplo de 100.

- 2100 não é múltiplo de 400.

Pela última condição, 2100 não será bissexto, assim como 2200, 2300, 2500, etc.

Essa condição é singular para manter a contagem de tempo dentro dos padrões temporais que se espera para determinados meses. No Brasil, por exemplo, os meses de dezembro costumam ser quentes e chuvosos. Se não fizermos as compensações necessárias, dado que um dia terrestre não tem exatamente 24 horas, ao longo do tempo teremos confusões nas estações de ano em relação ao tempo que contamos.

Ao longo do calendário anual, uma determinada data comemorativa deste ano, caso caia em um sábado, é muito provável que no próximo ano caia no domingo. Isso não é uma regra geral, mas nas passagens de anos não bissextos, isso realmente acontece. De fato, quando tentamos dividir 365 por 7, encontramos 52 como divisão inteira e um resto de 1. O significado dessa divisão é simples: um ano tem, ao todo, 52 semanas inteiras e mais um dia. Por isso, se este ano você fez ou vai fazer aniversário em um sábado e nem este ano nem o próximo são bissextos, então é certo que seu aniversário cairá num domingo, justamente porque o resto da divisão por 7 é 1. Obviamente, a passagem de anos bissextos implica em deixar este resto igual a 2 quando a distância entre as datas passa por cima do dia 29 de fevereiro.

Exemplo 1: No ano de 2020, que foi bissexto, eu fiz aniversário no dia 14 de abril, uma terça feira. Qual será a próxima vez em que poderei comemorar o dia 14 de abril no mesmo dia da semana?

A tabela abaixo apresenta a evolução da data 14 de abril nos anos seguintes e o respectivo dia da semana:

Ano	Dia da Semana	Bissexto
2020	Terça Feira	Sim
2021	Quarta Feira	Não
2022	Quinta Feira	Não
2023	Sexta Feira	Não
2024	Domingo	Sim
2025	Segunda	Não
2026	Terça	Não

É possível observar que, ano após ano, a mesma data salta um dia da semana. No entanto, quando a data passa por um ano bissexto no intervalo, o avanço é de 2 dias. Por exemplo, o ano de 2020, o dia 14 de abril caiu numa terça-feira, e o dia 29 de fevereiro daquele ano já havia passado, portanto, não precisa ser contabilizado no “salto” adicional de um dia em relação à passagem de ano de um ano comum de 365 dias. Já na transição de 14 de abril de 2023 para 14 de abril de 2024, o ano bissexto de 2024 inclui o dia 29 de fevereiro, o que representa 1 dia a mais. Como consequência, há um avanço adicional no dia da semana: por isso, em 2023 o dia 14 de abril caiu numa sexta-feira, enquanto em 2024 caiu num domingo.

Ainda na sequência de dias da semana para o dia 14 de abril, é possível observar que a comemoração deste dia num sábado está distante. Deixo aqui como exercício que você busque qual será o primeiro ano, após 2020, em que o dia 14 de abril cairá num sábado.

Exemplo 2: O mês de agosto de um ano X foi especial, pois naquele mês havia 5 sextas-feiras, 5 sábados e 5 domingos. Qual foi o dia da semana, nesse mesmo ano X , em que a data 7 de setembro ocorreu?

O mês de agosto possui 31 dias. A única maneira de ter 5 sextas-feiras, 5 sábados e 5 domingos é se o primeiro dia daquele mês for uma sexta-feira, conforme mostrado na tabela abaixo:

Agosto						
Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Dando continuidade até a data de 7 setembro, o dia 1° de setembro será numa segunda-feira, e o sétimo dia será num domingo. Portanto, no ano X, o dia 7 de setembro será comemorado em um domingo.

Ex3.: Um grande amigo meu casou-se no dia 11 de janeiro de 2020, um sábado. Qual será o dia da semana em que esse meu amigo comemorará as Bodas de Prata?

Para ajudar na compreensão do problema sobre o que são Bodas de Prata, de Ouro, etc., segue abaixo uma tabela com os períodos comemorativos em relação aos anos de casamento:

Tempo	Bodas
1 ano	Algodão
5 anos	Madeira
10 anos	Estanho
15 anos	Cristal
20 anos	Porcelana
25 anos	Prata
50 anos	Ouro
60 anos	Diamante
80 anos	Carvalho

Cada passagem de ano representa um avanço de 1 dia a mais na semana para a mesma data do ano seguinte. Em caso de passagem por um ano bissexto, esse avanço é de 2 dias. As Bodas de Prata serão

comemoradas no dia 11 de janeiro de 2045. Até essa data, os anos bissextos são: 2020, 2024, 2028, 2032, 2036, 2040 e 2044. Observe que precisamos levar em consideração o ano de 2020, pois de 11 de janeiro de 2020 até 11 de janeiro de 2021 a data 29 de fevereiro foi contabilizada.

Assim, para o cálculo da data da comemoração dos 25 anos, o dia da festa, que foi um sábado, deve sofrer 25 pulos nos dias da semana. No entanto, como há 7 anos bissextos nesse período, o total de pulos é de 32 dias.

Quando dividimos 32 por 7, obtemos divisão exata 4 semanas completas e um restante de 4 dias. Ou seja, o avanço de 32 dias nos dias da semana corresponde a 4 semanas inteiras (o que retorna ao sábado) e mais os 4 dias restantes. Portanto, o dia 11 de janeiro de 2045 será numa quarta feira.

4.6 Considerações finais deste capítulo

Neste capítulo, abordamos os diagramas lógicos e como podemos reconhecer e relacionar a lógica dos conjuntos com as relações de pertinência e continência. Exploramos ainda a metodologia de resolução dos problemas que decorrem do diagrama de Venn, cuja estratégia pode ser resumida em quase um mantra: “de dentro para fora”. Não se esqueça disso!

Sobre a contagem do tempo, observamos que o nosso calendário é uma rica fonte de questões de raciocínio lógico-matemático, uma vez que

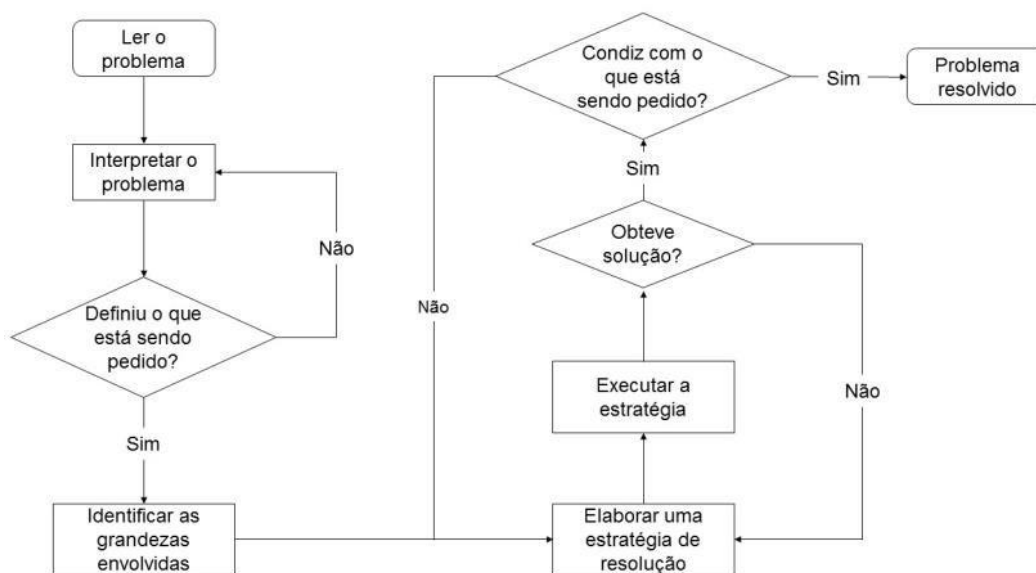
ele contém sutis padrões de repetição. Esses padrões exigem atenção especial, especialmente com relação aos meses, que variam em quantidade de dias, aos anos bissextos, que alteram a contagem dos dias e das semanas.

A nossa jornada também passou por problemas que envolvem a sucessão de fatos, números, formas, pessoas e lugares. Este tipo de problema não segue uma metodologia única de solução, pois cada situação exige uma abordagem quase que exclusiva para o processo lógico de tomada de decisão, visando finalmente chegar a uma resposta coerente e válida.

Em geral, esses problemas demandam uma análise cuidadosa, uma leitura atenta da intencionalidade do enunciado e, por fim, a formulação de uma estratégia. Caso ocorra falha na obtenção da resposta, é certo que será necessário replanejar a abordagem. Esse processo é construtivo e autoalimentado, no qual cada resolução de uma questão se transforma em uma experiência, ampliando o repertório de conhecimentos para enfrentar os próximos desafios.

As decisões lógicas são frequentemente influenciadas por heurísticas ou regras práticas que simplificam o processo decisório. Embora essas estratégias possam ser úteis na maioria das situações cotidianas, elas também podem levar a erros sistemáticos quando aplicadas inadequadamente. Daí, surge a necessidade de verificação por meio de questionamentos e da tentativa de reproduzir a mesma situação com pequenas variações. Assim, a experiência adquirida ao longo da caminhada na resolução de problemas começa a se fortalecer por meio da exclusão de estratégias não exitosas.

De forma geral, a resolução de um problema apresenta etapas bem definidas, que podem ser mais bem analisadas no fluxograma abaixo, o qual descreve como se dá o processo de compreender, resolver ou não uma questão.



Veja que o caminho para a resolução do problema resolvido passa pelas etapas de decisão sobre:

- 1 - Compreender e conseguir descrever o que está sendo pedido.
- 2 - Verificar se as hipóteses levantadas pela sua leitura são suficientes para continuar na busca pela solução. Nessa etapa, é preciso também identificar quais são as grandezas envolvidas e como elas se relacionam com o comando da questão.
- 3 - Buscar estratégias que apontem o caminho para a solução, por meio de equações, fórmulas ou processos decisórios que direcionem continuamente para a resolução do problema.
- 4 - Mais uma decisão: obteve êxito no que buscou? Se sim, parabéns! Caso contrário, é necessário questionar várias coisas, como, por

exemplo, se sua estratégia está alinhada com os propósitos da questão, se as hipóteses levantadas e as condições do problema estão corretas, se a compreensão sobre o que está sendo solicitado está de acordo com a sua leitura e até mesmo se o problema tem solução ou não.

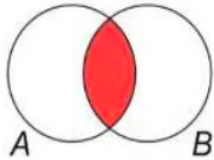
Essa busca contínua é provavelmente o que faz do Raciocínio Lógico uma disciplina intrigante e extremamente desafiadora.

A seguir, compartilho uma lista de questões que selecionei ao longo dos anos. Elas não estão separadas por assunto ou dificuldade, mas recomendo fortemente que busque o seu melhor em cada uma das questões.

Bom trabalho !

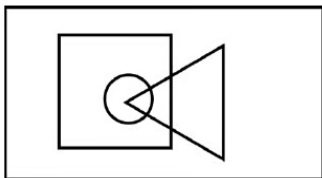
Seleção de Concursos Anteriores

1 - (FUNDATEC) Considerando que as proposições A e B sejam representadas como conjuntos, por meio de um diagrama, qual tipo de proposição o diagrama ilustrado abaixo representa?



- A) $A \leftrightarrow B$.
- B) $A \wedge B$.
- C) $A \rightarrow B$.
- D) $A \vee B$.
- E) $A \neq B$.

2 - (FCC) No diagrama lógico abaixo, o retângulo maior representa todos os profissionais. O quadrado representa todos os pedreiros, o círculo representa todos os encanadores e o triângulo representa todos os eletricitas:



Em seguida, observe as seguintes afirmativas:

- I - Há pedreiros que também são eletricitas;
- II - Todo encanador também é eletricista;
- III - Todo encanador também é pedreiro;
- IV - Não há eletricitas que também são encanadores.

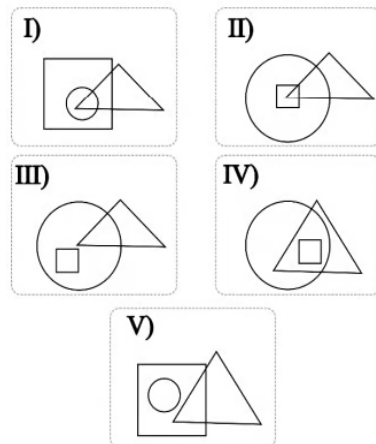
Com base no diagrama, as afirmativas corretas são:

- A) Somente I.
- B) I e II.
- C) I e III.
- D) II, III e IV.
- E) III e IV.

3 - (FCC) Considere as seguintes proposições:

- Todos os cirurgiões são médicos;
- Alguns médicos são professores;
- Nenhum cirurgião é professor;

Com base nos diagramas lógicos abaixo, onde o quadrado representa os cirurgiões, o círculo representa os médicos e o triângulo representa os professores, assinale aquele que melhor representa as proposições dadas:

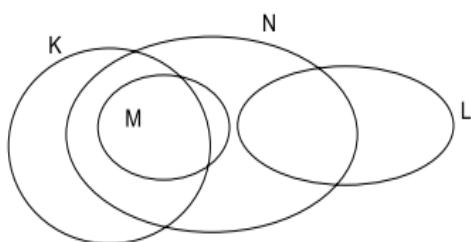


- A) I.
- B) II.
- C) III.
- D) IV.
- E) V.

4 - (AOCP) Considerando verdadeira a afirmação "Todos os brasileiros se emocionaram com a final da Copa Libertadores", então é, necessariamente, verdade que

- A) nenhum brasileiro torce pelo Boca Juniors.
- B) se Eduardo não se emocionou com a final da Copa Libertadores, então Eduardo não é brasileiro.
- C) se Eduardo se emocionou com a final da Copa Libertadores, então Eduardo é jogador de futebol.
- D) algum brasileiro não se emocionou com a final da Copa Libertadores.
- E) brasileiros que torcem para o Boca Juniors não assistem futebol.

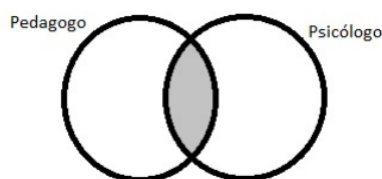
5 - (VUNESP) Analise o diagrama lógico a seguir.



A partir das informações fornecidas, é correto afirmar que

- A) existe elemento de M, que não é elemento de L nem elemento de K.
- B) não há elemento de M que seja elemento de K e N.
- C) qualquer elemento de L, que não é elemento apenas de L, é também elemento de K.
- D) há pelo menos um elemento de N que é elemento de K e também elemento de L.
- E) todos os elementos de N, que são elementos de K, também são elementos de M.

6 - (IDECAN) Analise o diagrama lógico a seguir:



Sobre a região pintada, é correto afirmar que:

- A) Algum pedagogo não é psicólogo.
- B) Todo pedagogo é psicólogo.
- C) Algum pedagogo é psicólogo.
- D) Nenhum pedagogo é psicólogo.
- E) Algum psicólogo não é pedagogo.

7 - (CONSULPLAN) Joelma, Lourdes e Kelly são primas e possuem as alturas de 1,55 m, 1,60 m e 1,65 m, mas não necessariamente nessa ordem. Sobre a altura das três primas, analise as afirmativas a seguir.

- I. Kelly não é mais alta que Joelma.
- II. Joelma é mais alta que Lourdes.
- III. Lourdes é 10 cm mais baixa que Kelly.

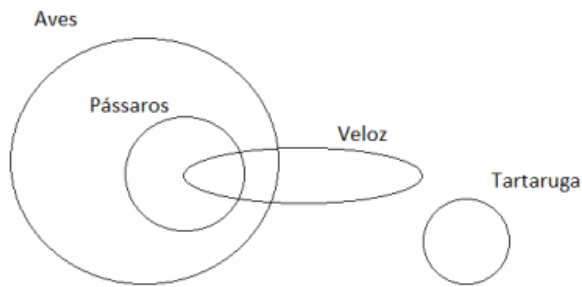
Se apenas uma das afirmações é verdadeira, quais primas possuem as alturas mais baixa e alta, respectivamente?

- A) Joelma e Kelly.
- B) Kelly e Joelma.
- C) Kelly e Lourdes.
- D) Lourdes e Joelma.

8 - (IFB) Se todo vegetal é nutritivo e alguns alimentos são nutritivos, então é correto afirmar que:

- A) Todo alimento é vegetal
- B) Não pode haver alimento que é vegetal
- C) Não pode haver alimento que não é vegetal
- D) Pode haver vegetal que não é alimento

9 - (OBJETIVA) Com base na análise do diagrama abaixo, assinalar a alternativa INCORRETA:



- A) Todos os pássaros são aves.
- B) Alguns pássaros, que não são aves, são velozes.
- C) Nenhuma tartaruga é ave.
- D) Nenhuma tartaruga é veloz.

10 - (FGV) Uma casa tem, ao todo, 7 portas. Se é verdade que pelo menos 3 portas não estão abertas, pode-se concluir que, nessa casa

- A) a maioria das portas está fechada.
- B) a maioria das portas está aberta.
- C) há, no mínimo, 4 portas fechadas.
- D) há, no mínimo, 3 portas fechadas.
- E) há, no máximo, 3 portas fechadas.

11 - (AVANÇA) Se é verdade que alguns vendedores ganham o salário maior do que o do gerente e que nenhum estudante ganha o salário maior do que o do gerente, então é necessariamente verdade que:

- A) Todo vendedor é também estudante.
- B) Nenhum gerente ganha mais que os vendedores.
- C) Todo gerente ganha mais que os vendedores.
- D) Há vendedores que não são estudantes.
- E) Não há vendedores que são estudantes.

12 - (CONSULPLAN) Suponha que a seguinte afirmação seja verdadeira: "Nenhum farmacêutico não gosta de química".

A estudante Mariana deduz as seguintes implicações sobre esta afirmação:

- I. Se Luciano é farmacêutico, então ele gosta de química.
- II. Se José gosta de química, então ele é farmacêutico.
- III. Se Fernando não é farmacêutico, então ele não gosta de química.
- IV. Se Pietro não gosta de química, então ele não é farmacêutico.

Considerando as implicações deduzidas por Mariana, está correto o que se afirma apenas em

- A) I e III.
- B) I e IV.
- C) II e III.
- D) II e IV.

13 - (CEBRASPE) "Os auditores de controle interno são famosos por serem todos surfistas especialistas em ondas gigantes, pois todos os auditores que nasceram no Amazonas têm a habilidade de cantar; todos os auditores que têm a habilidade de cantar são surfistas especialistas em ondas gigantes; e todos os auditores de controle interno nasceram em Manaus."

Considerando o argumento precedente, assinale a opção correta.

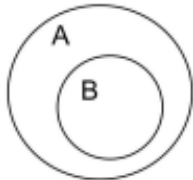
- A) A proposição "todos os auditores que nasceram no Amazonas têm a habilidade de cantar" é uma proposição lógica composta.
- B) O argumento apresentado é inválido, pois a conclusão é falsa.
- C) A frase "todos os auditores de controle interno nasceram em Manaus" é a conclusão do argumento apresentado.
- D) O referido argumento é válido e tem mais de duas premissas.

14 - (IBCF) Um conjunto A tem 5 elementos distintos e um conjunto B tem 6 elementos distintos. Nessas

condições, a única alternativa incorreta, é:

- A) Se os conjuntos A e B forem disjuntos, então a união entre eles possui 11 elementos
- B) Se os conjuntos A e B forem disjuntos, então a intersecção entre eles possui 0 (zero) elementos
- C) Se os conjuntos A e B tiverem três elementos comuns, então a união entre eles terá 8 elementos
- D) Se os conjuntos forem disjuntos, então a diferença entre os conjuntos A e B, nessa ordem, terá 5 elementos
- E) Se os conjuntos forem disjuntos, então a diferença entre os conjuntos B e A, nessa ordem, terá somente 1 elemento

15 - (UNESC) Qual das alternativas dadas descreve uma sentença lógica do diagrama abaixo?



- A) Nenhum A é.
- B) Nem todo B é A.
- C) Se A, então B.
- D) Se B, então A.
- E) Nenhum B é A.

16 - (CEFET_MG) Considere o pensamento do pinguim na ilustração:



O pensamento do pinguim constitui uma argumentação acerca da qual se pode concluir, verdadeiramente, que A) não é logicamente válida, pois não há conclusão.

- B) não é logicamente válida, pois não há premissas.
- C) é logicamente válida, embora a conclusão seja falsa.
- D) é logicamente válida, com premissas e conclusão corretas.
- E) não é logicamente válida, pois a conclusão não decorre das premissas.

17 - (AOCP) Considere as 4 proposições abaixo.

p: $\exists x, x + 1 = 5$

q: $\forall x, (x + 1)^2 = x^2 + 2x + 1$

r: $x > 0 \Leftrightarrow 5x > 0$

s: $x^2 = 4 \Rightarrow x = 2 \vee x = -2.$

A única proposição que apresenta o símbolo do quantificador universal está indicada na seguinte opção:

- A) p
- B) q
- C) r
- D) s

18 - (FGV) Observe o silogismo a seguir.

Todos os sergipanos vivem em Aracaju

José é sergipano

Logo, José vive em Aracaju

Esse raciocínio apresenta uma falha, que é:

- A) as duas primeiras premissas são universais;
- B) a segunda premissa apresenta ambiguidade;
- C) a primeira premissa não é universal;
- D) os termos não estão em posições apropriadas;

E) a primeira premissa não é verdadeira.

19 - (FCC) Nenhum brasileiro é fijiano (nascido nas Ilhas Fiji). Todos os fijianos nasceram em uma ilha. Do ponto de vista da lógica, decorre apenas dessas afirmações que

A) alguém nascido em uma ilha não é fijiano.

B) algum fijiano não nasceu em uma ilha.

C) algum brasileiro é nascido em uma ilha.

D) nenhum brasileiro nasceu em uma ilha.

E) alguém nascido em uma ilha não é brasileiro.

20 - (IFBA) Assumindo que as premissas dos argumentos a seguir são verdadeiras, analise os itens quanto à sua validade ou não:

I. Toda criança é estudante. Existe estudante que joga futebol. Logo, toda criança joga futebol.

II. Se Bruna é professora, então Bruna não pratica esportes. Bruna pratica esporte. Logo, Bruna não é professora.

III. Todo jornalista apresenta um telejornal a noite. André é um jornalista. Portanto, André apresenta um telejornal a noite.

Quanto a validade ou não dos argumentos, é correto afirmar que

A) o argumento I é válido.

B) o argumento II é não válido.

C) o argumento III é não válido.

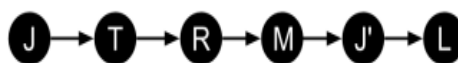
D) o argumento I é não válido e o argumento II é válido.

E) o argumento II é não válido e o argumento III é válido.

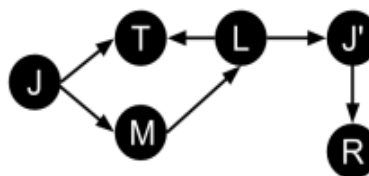
21- (IBFC) Leia o trecho abaixo retirado do poema Quadrilha de Carlos Drummond de Andrade.

“João amava Teresa que amava Raimundo que amava Maria que amava Joaquim que amava Lili que não amava ninguém.”

Uma pessoa representa por meio de um diagrama lógico estes versos, conforme abaixo.



A partir dessa representação foi proposto um novo poema.



Assinale a alternativa correta quanto a uma construção que é compatível com o diagrama e a lógica que incorpora.

A) João amava Maria que amava Lili que amava Teresa que amava Raimundo

B) Joaquim amava Teresa e Maria que amava Lili que amava Maria. João era amado por Lili e amava Raimundo

C) João amava Teresa e Maria que amava Lili que amava Teresa e Joaquim que amava Raimundo que, como Teresa, não amava ninguém

D) João amava Maria que amava Raimundo que amava Lili que amava Joaquim que amava Teresa que não amava ninguém

22 - (VUNESP) Considere os argumentos a seguir.

- I. O dobro de um número é um número par. O dobro de 1,5 é 3. Logo, o número 3 é um número par.
II. Todos os atletas são fortes. Juca é forte. Logo, Juca é atleta.
III. Os cachorros têm quatro patas. As vacas têm quatro patas. Logo, as vacas são cachorros.

Na ordem em que estão expressas, os argumentos são, respectivamente,

- A) válido, válido e inválido.
B) inválido, inválido e válido.
C) válido, inválido e inválido.
D) inválido, inválido e inválido.
E) válido, inválido e válido.

23 - (UFAL) Dados os argumentos,

- I. a) Todos os alagoanos são hospitaleiros.
b) Geraldo é hospitaleiro.
c) Geraldo é alagoano.
II. a) Todos os alagoanos são hospitaleiros.
b) Geraldo é alagoano.
c) Geraldo é hospitaleiro.
III. a) Todos os maceioenses são alagoanos.
b) Existem alagoanos estudiosos.
c) Existem maceioenses estudiosos.

verifica-se que é(são) válido(s)

- A) I, apenas.
B) II, apenas.
C) I e III, apenas.
D) II e III, apenas.
E) I, II e III.

24 - (AOCP) Assinale a alternativa que apresenta um argumento lógico válido.

- A) Todos os mamutes estão extintos e não há elefantes extintos, logo nenhum elefante é um mamute.

B) Todas as meninas jogam vôlei e Jonas não é uma menina, então Jonas não joga vôlei.

C) Em São Paulo, moram muitos retirantes e João é um retirante, logo João mora em São Paulo.

D) Não existem policiais corruptos e Paulo não é corrupto, então Paulo é policial.

E) Todo bolo é de chocolate e Maria fez um bolo, logo Maria não fez um bolo de chocolate.

25 - (FCC) A produtividade de um agente público de determinada categoria em um período de um ano pode ser alta, média ou baixa, conforme os critérios estabelecidos no regimento interno. Todo agente que atinge produtividade alta e não possui faltas sem justificativa no período de um ano recebe um bônus especial no mês de janeiro seguinte. Artur, um agente público dessa categoria, não recebeu o bônus especial em janeiro de 2018. Dessa forma, Artur, no ano de 2017, necessariamente,

- A) teve produtividade baixa e pelo menos uma falta sem justificativa.
B) não teve produtividade alta ou teve pelo menos uma falta sem justificativa.
C) teve produtividade média ou baixa e exatamente uma falta sem justificativa.
D) não teve produtividade alta e teve pelo menos uma falta sem justificativa.
E) teve produtividade baixa ou pelo menos uma falta sem justificativa.

26 - (UFES) Em um determinado grupo de pessoas,


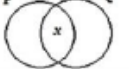
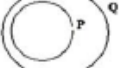
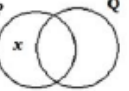
- todas as pessoas que praticam futebol também praticam natação,

- algumas pessoas que praticam tênis também praticam futebol,
- algumas pessoas que praticam tênis não praticam natação.

É CORRETO afirmar que no grupo

- A) todas as pessoas que praticam natação também praticam tênis.
- B) todas as pessoas que praticam futebol também praticam tênis.
- C) algumas pessoas que praticam natação não praticam futebol.
- D) algumas pessoas que praticam natação não praticam tênis.
- E) algumas pessoas que praticam tênis não praticam futebol.

27 - O quadro a seguir apresenta, na coluna da esquerda, proposições categóricas em linguagem corrente, e, na coluna da direita, proposições categóricas representadas por meio de diagramas lógicos.

I. "Todo P é Q."	A 
II. "Nenhum P é Q."	B 
III. "Algum P é Q."	C 
IV. "Algum P não é Q."	D 

Associe corretamente as proposições categóricas em linguagem corrente com suas respectivas representações em diagramas lógicos.

- A) I-C, II-A, III-B, IV-D.
- B) I-C, II-D, III-A, IV-B.
- C) I-A, II-D, III-C, IV-B.
- D) I-D, II-A, III-B, IV-C.
- E) I-D, II-C, III-B, IV-A.

28 - (FCC) Considere que todo técnico sabe digitar. Alguns desses

técnicos sabem atender ao público externo e outros desses técnicos não sabem atender ao público externo. A partir dessas afirmações é correto concluir que

- A) os técnicos que sabem atender ao público externo não sabem digitar.
- B) os técnicos que não sabem atender ao público externo não sabem digitar.
- C) qualquer pessoa que sabe digitar também sabe atender ao público externo.
- D) os técnicos que não sabem atender ao público externo sabem digitar.
- E) os técnicos que sabem digitar não atendem ao público externo.

29 - (FCC) É verdade que todo engenheiro sabe matemática. É verdade que há pessoas que sabem matemática e não são engenheiros. É verdade que existem administradores que sabem matemática. A partir dessas afirmações é possível concluir corretamente que

- A) qualquer engenheiro é administrador.
- B) todos os administradores sabem matemática.
- C) alguns engenheiros não sabem matemática.
- D) o administrador que sabe matemática é engenheiro.
- E) o administrador que é engenheiro sabe matemática.

30 - (FCC) É verdade que existem programadores que não gostam de computadores. A partir dessa afirmação é correto concluir que

- A) qualquer pessoa que não gosta de computadores é um programador.

B) todas as pessoas que gostam de computadores não são programadores.

C) dentre aqueles que não gostam de computadores, alguns são programadores.

D) para ser programador é necessário gostar de computador.

E) qualquer pessoa que gosta de computador será um bom programador.

31 - (IADES) Considere os argumentos, assumindo as premissas como verdadeiras.

I - Todo rio corre para o mar. O Rio Negro é um rio. Logo, o Rio Negro corre para o mar.

II - Toda arara é papagaio. Existe papagaio que mergulha. Logo, toda arara mergulha.

III - Se eu sou brasileiro, então eu não falo português. Eu falo português. Logo, eu não sou brasileiro.

A classificação correta quanto à validade ou não validade dos argumentos, respectivamente, é

A) válido - válido - válido.

B) válido - válido - não válido.

C) válido - não válido - não válido.

D) válido - não válido - válido

E) não válido - válido - válido.

32 - (FUNCAB) Se todos os maranhenses são nordestinos e todos os nordestinos são brasileiros, então pode-se concluir que:

A) é possível existir um maranhense que não seja nordestino.

B) é possível existir um nordestino que não seja maranhense.

C) é possível existir um maranhense que não seja brasileiro.

D) todos os nordestinos são maranhenses.

E) todos os brasileiros são maranhenses.

33 - (FUNCAB) Considere que as seguintes afirmações são verdadeiras:

“Algum maranhense é pescador.”

“Todo maranhense é trabalhador.”

Assim pode-se afirmar, do ponto de vista lógico, que:

A) Algum maranhense pescador não é trabalhador

B) Algum maranhense não pescar não é trabalhador

C) Todo maranhense trabalhador é pescador

D) Algum maranhense trabalhador é pescador

E) Todo maranhense pescador não é trabalhador.

34 - (PMRJ) Em certa comunidade, é verdade que:

- Todo professor de matemática possui grau de mestre;

- Algumas pessoas que possuem grau de mestre gostam de empadão de camarão;

- Algumas pessoas que gostam de empadão de camarão não possuem grau de mestre.

Uma conclusão necessariamente verdadeira é:

A) algum professor de matemática gosta de empadão de camarão

B) nenhum professor de matemática gosta de empadão de camarão

C) alguma pessoa que gosta de empadão de camarão gosta de matemática

D) alguma pessoa que gosta de empadão de camarão não é professor de matemática

35 - (FGV) Considere como verdadeiras as sentenças:

- I. Nenhum C é A.
- II. Algum A é B.

É correto concluir que

- A) nenhum C é B.
- B) algum B não é C.
- C) algum C é B.
- D) nenhum B é C.
- E) algum B é C.

36 - Considere verdadeira a afirmação:

“Todos os corredores são magros”.

Observe, a seguir, três conclusões da afirmação dada:

- 1. Se João é magro então é corredor.
- 2. Se João não é corredor, então não é magro.
- 3. Se João não é magro então não é corredor.

Denotando por V uma conclusão verdadeira e por F uma conclusão falsa, para as três conclusões dadas, temos, respectivamente,

- A) V, V, V.
- B) F, V, V.
- C) F, F, V.
- D) V, V, F.
- E) V, F, F.

37 - (FGV) Seja A o conjunto de todos os alunos da turma X da escola Y e $x \in A$. Considere as seguintes funções proposicionais:

- $p(x)$: o aluno x sabe lógica.
- $q(x)$: o aluno x sabe filosofia.
- $r(x)$: o aluno x será aprovado no ano letivo de 2024.

A proposição composta “Qualquer que seja o aluno da turma X da escola Y, se ele sabe lógica ou sabe filosofia, então será aprovado no ano letivo de 2024” é melhor representada, em linguagem simbólica, por

- A) $\exists x: (p(x) \wedge q(x) \rightarrow r(x))$
- B) $\exists x: (p(x) \vee q(x) \rightarrow r(x))$
- C) $\forall x: (p(x) \wedge q(x) \rightarrow r(x))$
- D) $\forall x: (p(x) \vee q(x) \rightarrow r(x))$
- E) $\nexists x: (p(x) \vee q(x) \rightarrow r(x))$

38 - (FCC) O contrato de trabalho de uma enfermeira prevê que, por semana, ela trabalhe seis dias e tenha um dia de folga. A cada semana, porém, o dia de folga muda, sendo 2ª feira na primeira semana, 3ª feira na segunda, 4ª feira na terceira e assim por diante, até que na sétima semana a folga ocorra no domingo. A partir da oitava semana, o ciclo recomeça. Se essa enfermeira teve folga em um sábado, dia 1º de março, então a próxima folga que ela terá em um sábado será no mês de

- A) março.
- B) abril.
- C) maio.
- D) junho.
- E) julho.

39 - (FCC) Suponha que, no dia 15 de janeiro de 2011, um sábado, Raul recebeu o seguinte e-mail de um amigo: “Este é um mês especial, pois tem 5 sábados, 5 domingos e 5 segundas-feiras e isso só ocorrerá novamente daqui a 823 anos. Repasse esta mensagem para mais 10 pessoas e, dentro de alguns dias, você receberá uma boa notícia.” Tendo em vista que é aficionado em Matemática, Raul não repassou tal mensagem pois, após alguns cálculos, constatou que a afirmação feita na mensagem era falsa. Assim sendo, lembrando que anos bissextos

são números múltiplos de 4, Raul pode concluir corretamente que o próximo ano em que a ocorrência de 5 sábados, 5 domingos e 5 segundas-feiras acontecerá no mês de janeiro será

- A) 2022.
- B) 2021.
- C) 2020.
- D) 2018.
- E) 2017.

40 - (FCC) Os Jogos Pan-americanos ocorrem de 4 em 4 anos, as eleições gerais na Índia ocorrem de 5 em 5 anos e o Congresso Internacional de Transportes a Cabo ocorre de 6 em 6 anos. Se esses eventos aconteceram em 1999, a próxima vez que os três voltarão a ocorrer num mesmo ano será em

- A) 2119.
- B) 2059.
- C) 2044.
- D) 2029.
- E) 2023.

41 - (FCC) Em um determinado ano, o mês de abril, que possui um total de 30 dias, teve mais domingos do que sábados. Nesse ano, o feriado de 1º de maio ocorreu numa

- A) segunda-feira.
- B) terça-feira.
- C) quarta-feira.
- D) quinta-feira.
- E) sexta-feira.

42 - (FCC) Todos os anos, uma empresa realiza sua festa de confraternização no dia 29 de dezembro ou na última sexta-feira do ano, o que acontecer primeiro. No ano de 2011, a festa ocorreu no dia 29 de dezembro, uma quinta-feira. Sabe-se que:

- Os anos de 2012 e 2016 são bissextos, possuindo 366 dias;
- Os anos de 2011, 2013, 2014 e 2015 não são bissextos, tendo 365 dias;

- Mês de dezembro possui 31 dias. Nessas condições, o próximo ano em que a festa de confraternização dessa empresa ocorrerá no dia 29 de dezembro é

- A) 2012.
- B) 2013.
- C) 2014.
- D) 2015.
- E) 2016.

43 - (FCC) Suponha que, no dia 15 de janeiro de 2011, um sábado, Raul recebeu o seguinte e-mail de um amigo: "Este é um mês especial, pois tem 5 sábados, 5 domingos e 5 segundas-feiras e isso só ocorrerá novamente daqui a 823 anos. Repasse esta mensagem para mais 10 pessoas e, dentro de alguns dias, você receberá uma boa notícia." Tendo em vista que é aficionado em Matemática, Raul não repassou tal mensagem pois, após alguns cálculos, constatou que a afirmação feita na mensagem era falsa. Assim sendo, lembrando que anos bissextos são números múltiplos de 4, Raul pode concluir corretamente que o próximo ano em que a ocorrência de 5 sábados, 5 domingos e 5 segundas-feiras acontecerá no mês de janeiro será

- A) 2022.
- B) 2021.
- C) 2020.
- D) 2018.
- E) 2017.

44 - (FCC) Se em um determinado ano o mês de agosto teve cinco sextas-feiras, cinco sábados e cinco domingos, então o dia 13 de setembro desse ano caiu em

- A) uma quarta-feira.
- B) uma quinta-feira.
- C) uma sexta-feira.
- D) um sábado.
- E) um domingo.

45 - (FCC) Observando-se o cronograma de trabalho do Censo 2000 do IBGE, verificamos que uma certa atividade inicia-se em 07/06/99 (segunda-feira), primeiro dia de trabalho, e termina em 28/06/99, último dia de trabalho. Considerando-se dia útil todos os dias da semana exceto sábado e domingo, a duração desta atividade, em dias úteis, é:

- A) 15
- B) 16
- C) 17
- D) 19
- E) 22

46 - (FCC) Ao fazer o percurso de casa para o trabalho de bicicleta e do trabalho para casa a pé, um homem leva 40 minutos. Quando faz o percurso de ida e volta de bicicleta ele leva 18 minutos, logo ao fazer o percurso de ida e volta a pé ele levará

- A) 1h 2min.
- B) 1h 8min.
- C) 1h 12min.
- D) 1h 15min.
- E) 1h 20min.

47 - (FCC) Carlos nasceu no primeiro dia de um ano bissexto, ou seja, com um dia a mais em fevereiro. Considerando que anos bissextos ocorrem de 4 em 4 anos, e que o nascimento de Carlos ocorreu numa segunda-feira, então o aniversário de 5 anos de Carlos caiu em um(a)

- A) 5ª feira
- B) domingo
- C) 2ª feira
- D) sábado
- E) 6ª feira

48 - (CEBRASPE)

$(\exists x) \text{ maisIdade}(x) \rightarrow (\forall y) \text{ maisJovem}(y) \rightarrow \text{mais estudioso}(x,y))$.

Considerando que $\text{maisIdade}(x)$ indica que x é uma pessoa de mais idade na faculdade, que $\text{maisJovem}(x)$ indica que x é uma pessoa mais jovem na faculdade e que $\text{maisEstudioso}(x, y)$ indica que x é mais estudioso que y , assinale a opção que traduz corretamente a notação lógica da sentença precedente.

- A) Algumas pessoas de mais idade na faculdade são mais estudiosas que alguns dos mais jovens de lá.
- B) Todas as pessoas de mais idade na faculdade são mais estudiosas que alguns dos mais jovens de lá.
- C) Não existe nenhuma pessoa de mais idade na faculdade que seja mais estudiosa que todos os mais jovens de lá.
- D) Algumas pessoas de mais idade na faculdade são mais estudiosas que todos os mais jovens de lá.
- E) Todas as pessoas de mais idade na faculdade são mais estudiosas que todos os mais jovens de lá.

49 - (CEBRASPE) Em alguns casos, o medicamento A tem os efeitos colaterais B. Sempre que são observados os efeitos colaterais B, o paciente apresenta os sintomas C.

Considerando verdadeiras as proposições apresentadas acima, assinale a opção correta.

- A) Alguns pacientes que tomaram o medicamento A apresentam os sintomas C.
- B) Se um paciente tomar o medicamento A, então ele apresentará os sintomas C
- C) Se um paciente apresentar os sintomas C, então ele sofreu os efeitos colaterais B.

D) Os pacientes que têm os sintomas C tomaram o medicamento A.

E) Se um paciente sofrer os efeitos colaterais B e apresentar os sintomas C, ele tomou o medicamento A.

50 - (FGV) Se nem todo A é B, mas todo B é C, avalie se é verdade que

I. Nem todo C é B. II. Pode ser que todo A seja C. III. Todo B é A.

Está correto o que se afirma em

A) II, apenas.

B) I e II, apenas.

C) I e III, apenas.

D) II e III, apenas.

E) I, II e III, apenas.

51 - (FGV) Considere a sentença:

“Todos os caninos, quando ameaçados, fogem ou atacam.”

A negação lógica dessa sentença é:

A) Existe canino que é ameaçado e não foge nem ataca.

B) Todos os caninos, quando não ameaçados, não fogem nem atacam.

C) Todos os caninos, quando ameaçados, não fogem nem atacam.

D) Todos os caninos, quando ameaçados, não fogem ou não atacam.

E) Existe canino que não é ameaçado, mas foge ou ataca.

52 - (FGV) A negação de “Nenhuma cobra voa” é

A) Pelo menos uma cobra voa.

B) Alguns animais que voam são cobras.

C) Todas as cobras voam.

D) Todos os animais que voam são cobras.

E) Todas as cobras são répteis.

53 - (FGV) Em certa empresa são verdadeiras as afirmações:

• Qualquer gerente é mulher.

• Nenhuma mulher sabe trocar uma lâmpada.

É correto concluir que, nessa empresa:

A) algum gerente é homem;

B) há gerente que sabe trocar uma lâmpada;

C) todo homem sabe trocar uma lâmpada;

D) todas as mulheres são gerentes;

E) nenhum gerente sabe trocar uma lâmpada.

54 - (AOCP) Um grupo de 40 pessoas, em que todas já tinham viajado para ao menos um destino da Europa ou da Ásia, respondeu a um questionário simples a partir do qual se constatou que: 22 pessoas já tinham visitado a Ásia e 30 já tinham visitado a Europa. Quantas pessoas desse grupo tinham visitado os dois continentes citados?

A) 52

B) 40

C) 30

D) 22

E) 12

55 - (AOCP) Dois médicos, Dr. Marcos e Dr. Rogério, plantonistas do PA de uma Unidade de Saúde, atendem juntos, no máximo, 25 pacientes por plantão. Sabe-se que Dr. Marcos atende, por plantão, pelo menos 10 pacientes. Para que Dr. Rogério atenda o máximo de pacientes possíveis, mantendo o limite de 25 pacientes, somando os atendimentos dos dois médicos, Dr. Marcos deve atender

A) no mínimo 15 pacientes.

B) no máximo 14 pacientes.

C) no máximo 10 pacientes.

D) no mínimo 14 pacientes.

E) no mínimo 10 pacientes.

56 - (AOCP) Um setor de uma empresa possui 107 funcionários que trabalham em três possíveis turnos: manhã, tarde ou noite. Entre esses funcionários, sabe-se que

- 49 funcionários trabalham no turno da manhã;
- 78 funcionários trabalham no turno da tarde;
- 13 funcionários trabalham somente no período noturno.

Dessa forma, o número de funcionários que trabalham no turno da manhã e no turno da tarde é igual a

- A) 16.
- B) 45.
- C) 13.
- D) 33.
- E) 94.

57 - (AOCP) Foi constatado, em um supermercado, que 750 consumidores realizaram suas compras em determinado dia da semana. Nesse dia, entre esses consumidores, também foi constatado que:

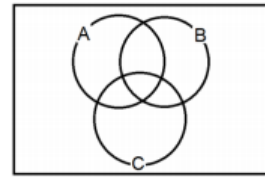
- 350 possuíam um cadastro no supermercado;
- 250 solicitaram que o número de C.P.F. fosse incluído na nota fiscal;
- 75 possuíam um cadastro no supermercado e solicitaram que o número de C.P.F. fosse incluído na nota fiscal.

Dessa forma, em relação a esses consumidores, quantos não possuíam um cadastro na loja nem solicitaram que o número de C.P.F. fosse incluído na nota fiscal?

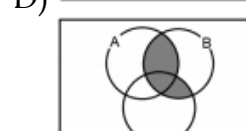
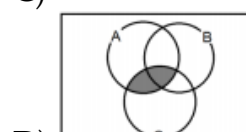
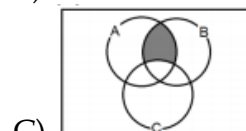
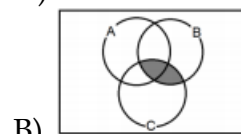
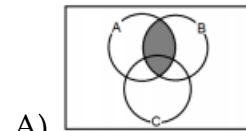
- A) 125
- B) 225
- C) 75
- D) 95

E) 275

58 - (AOCP) Considere os conjuntos A, B e C no seguinte diagrama:



Assinale a alternativa que indica a região destacada desse diagrama que representa $(B \cap A) - C$.



59 - (AOCP) Foi feita uma pesquisa sobre os sistemas operacionais utilizados em aparelhos celulares e cada pessoa poderia escolher um, dois ou os três sistemas operacionais para ser(em) classificado(s) como excelente(s). Os resultados são apresentados nas informações a seguir:

- 50 pessoas escolheram o sistema Android;
- 54 pessoas escolheram o sistema iOS;

- 40 pessoas escolheram o sistema Windows Phone;
- 22 pessoas escolheram o sistema Android e o iOS;
- 20 pessoas escolheram o sistema Android e o Windows Phone;
- 16 pessoas escolheram o sistema iOS e o Windows Phone;
- 12 pessoas escolheram os três sistemas operacionais.

Sabendo que cada pessoa escolheu pelo menos 1 sistema operacional como o seu preferido, então é correto afirmar que o total de pessoas que escolheram somente o sistema Android é igual a

- A) 16.
- B) 18.
- C) 20.
- D) 24.
- E) 36.

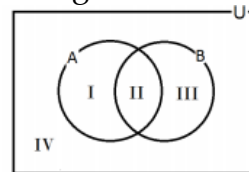
60 - (AOCP) Um hotel, em São Bento do Sul, em um fim de semana, disponibilizou para seus 120 hóspedes três opções de passeios em horários diferentes caso o hóspede desejasse ir a mais de um, sendo elas: Morro da Igreja, museu da Oxford e Praça Getúlio Vargas. Sabe-se que:

- 10 hóspedes foram aos 3 passeios;
- 17 hóspedes foram ao museu e à praça;
- 15 hóspedes foram ao morro da Igreja e ao museu;
- 9 hóspedes foram apenas ao morro da Igreja e à praça;
- 25 hóspedes foram apenas à praça;
- 51 hóspedes foram ao morro da igreja;
- 42 hóspedes foram ao museu.

Assim, é correto afirmar que NÃO foram a nenhum dos três passeios

- A) 19 hóspedes.
- B) 17 hóspedes.
- C) 15 hóspedes.
- D) 9 hóspedes.

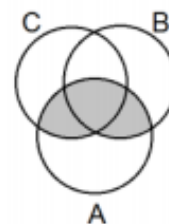
61 - (AOCP) A é o conjunto de todas as pessoas que dominam o idioma espanhol e B é o conjunto de todas as pessoas que dominam o idioma inglês, conforme representado no diagrama a seguir:



Com base nessas informações, é correto afirmar que

- A) a região I representa o conjunto de todas as pessoas que dominam o idioma inglês, mas não dominam o idioma espanhol.
- B) a região II representa o conjunto de todas as pessoas que dominam os dois idiomas.
- C) a região III representa o conjunto de todas as pessoas que dominam o idioma espanhol, mas não dominam o idioma inglês.
- D) a região IV representa o conjunto de todas as pessoas que dominam os dois idiomas.
- E) U representa o conjunto de todas as pessoas que não dominam nenhum desses dois idiomas.

62 - (AOCP) Dados três conjuntos, A, B e C, e utilizando a simbologia de Conjuntos, o diagrama a seguir é descrito como



- A) $A \cap B \cap C$.
- B) $A \cap (B \cup C)$.
- C) $A \cup (B \cap C)$.
- D) $A \cup B \cap C$.
- E) $A \cup B \cup C$.

63 - (AOCP) Em uma pesquisa que foi realizada com 320 pessoas para

saber em qual de três candidatos à presidência da associação dos servidores municipais elas votariam, foram feitas as seguintes perguntas: Você votaria no candidato A? Você votaria no candidato B? Você votaria no candidato C? O resultado foi o seguinte:

- 150 pessoas votariam em A;
- 160 pessoas votariam em B;
- 155 pessoas votariam em C;
- 70 pessoas votariam em A e B;
- 68 pessoas votariam em A e C;
- 59 pessoas votariam em B e C;
- 20 pessoas votariam em qualquer um dos três.

Das 320 pessoas entrevistadas, quantas não votariam em nenhum dos três candidatos?

- A) 32
- B) 42
- C) 12
- D) 22

64 - (AOCP) Uma loja de informática fez uma pesquisa para saber com qual tipo de computador seus clientes tinham preferência para trabalhar. 400 clientes falaram que preferem o computador de mesa, 600 disseram que preferem o computador portátil e 150 clientes responderam que tanto faz o tipo de computador. Sabendo que todos os clientes optaram por pelo menos um dos dois tipos de computadores citados, qual foi o número de clientes que respondeu a pesquisa?

- A) 700
- B) 850
- C) 950
- D) 1100
- E) 1150

65 - (AOCP) Como prêmio por participarem de uma gincana

cultural entre escolas, 100 alunos foram convidados a assistir dois filmes, um de ação e outro de romance, em um shopping Center no final de semana. Cada aluno poderia assistir a um, aos dois ou a nenhum dos filmes ofertados. Caso não assistisse a nenhum filme, o aluno poderia escolher um lanche e um refrigerante em qualquer loja da praça de alimentação desse shopping.

Na segunda-feira, verificou-se que todos os 100 alunos convidados foram ao shopping no final de semana e, quando foram questionados sobre qual(is) filme(s) eles assistiram, as respostas foram anotadas e resumidas da seguinte maneira:

- 40 alunos assistiram ao filme de ação;
- 54 alunos assistiram ao filme de romance;
- 8 alunos assistiram aos dois filmes.

Dessa forma, a quantidade máxima possível de alunos que escolheu um lanche e um refrigerante foi igual a

- A) 23.
- B) 20.
- C) 17.
- D) 14.
- E) 11.

66 - (AOCP) Em uma clínica de saúde, foram aplicados dois tipos de vacinas, A e B, em 400 pacientes. Uma semana após essas aplicações, verificou-se que 200 pessoas tiveram rejeição à vacina A, 150 pessoas tiveram rejeição à vacina B e 100 pessoas não tiveram qualquer rejeição à vacina A e nem à vacina B.

Dessa forma, o número de pacientes que tiveram rejeição às duas vacinas, A e B, é igual a

- A) 300.
- B) 150.
- C) 100.
- D) 50.
- E) 200.

GABARITO

- | | | |
|--------|--------|--------|
| 1 - B | 2 - C | 3 - C |
| 4 - B | 5 - A | 6 - C |
| 7 - C | 8 - D | 9 - B |
| 10 - D | 11 - D | 12 - B |
| 13 - D | 14 - E | 15 - D |
| 16 - E | 17 - B | 18 - E |
| 19 - E | 20 - D | 21 - C |

- | | | |
|--------|--------|--------|
| 22 - C | 23 - B | 24 - A |
| 25 - B | 26 - E | 27 - A |
| 28 - D | 29 - E | 30 - C |
| 31 - D | 32 - B | 33 - D |
| 34 - D | 35 - B | 36 - C |
| 37 - D | 38 - B | 39 - A |
| 40 - B | 41 - B | 42 - E |
| 43 - A | 44 - D | 45 - B |
| 46 - A | 47 - C | 48 - D |
| 49 - A | 50 - A | 51 - A |
| 52 - A | 53 - E | 54 - E |
| 55 - C | 56 - D | 57 - B |
| 58 - C | 59 - C | 60 - B |
| 61 - B | 62 - B | 63 - A |
| 64 - B | 65 - D | 66 - D |

Capítulo 5

Princípio das casas dos pombos.

5 Introdução

Neste capítulo, teremos a oportunidade de conhecer o princípio dos pombos, utilizado pela primeira vez por G. Lejeune Dirichlet em 1834 com o nome de Schubfachprinzip ("princípio das gavetas"). Por esse motivo, esse princípio também é conhecido como Princípio das Gavetas de Dirichlet.

Para que nossa compreensão seja plena, abordaremos inicialmente um operador matemático chamado piso e teto, e definiremos as relações entre este operador e as resoluções de problemas de contagem usando o princípio das gavetas.

Este é um dos assuntos do Raciocínio Lógico mais interessantes e surpreendentes que leciono. Desejo a todos uma ótima leitura.

5.1 Parte inteira: piso ou teto

Na matemática, muitas vezes, uma resposta ou formulação de uma situação não se restringe a relacionar um número, um valor ou uma constante apenas. Por diversas vezes, é necessário explorar intervalos de valores que atendam a uma dada condição.

Muitas dessas vezes, esses intervalos podem apresentar valores que indicam um mínimo ou um máximo. Sendo assim, chamamos de $\lfloor x \rfloor$ (piso de x) a expressão matemática que converte o valor de x para o maior inteiro inferior a x . Da mesma forma, a expressão $\lceil x \rceil$ (teto de x) converte o número x no menor inteiro superior a x .

Exemplos:

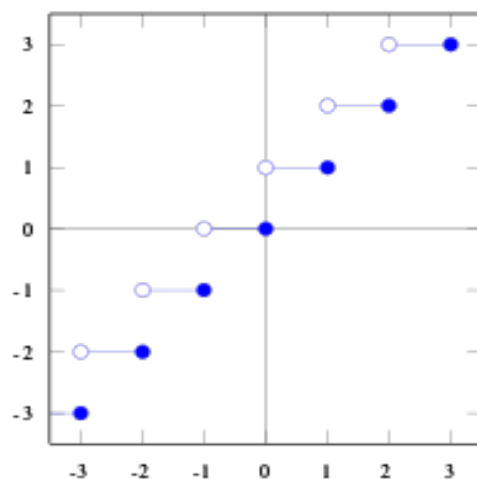
$\lceil 12,3 \rceil = 13$, pois 13 é o menor inteiro maior que 12,3.

$\lfloor 3,35 \rfloor = 3$, pois 3 é o maior inteiro menor que 3,35.

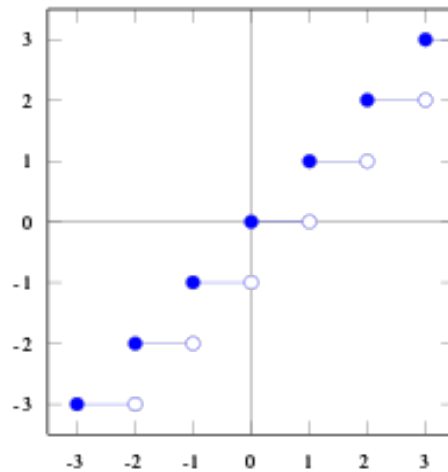
$\lfloor -4,67 \rfloor = -5$, pois -5 é o maior inteiro menor que -4,67.

Pode parecer estranho, e recomendo que você leia as definições mais de uma vez até se familiarizar com terminologia.

Graficamente, podemos representar a função piso e a função teto de acordo com as imagens abaixo:



Função teto



Função piso

Observe que, para função piso, qualquer valor dentro de um intervalo de uma unidade na reta das abscissas leva ao valor inteiro exatamente anterior. Analogamente, na função teto, o valor é arredondado para o inteiro imediatamente posterior. Ou seja, pode-se comprovar que é verdade que $-12 \in [19]$ (ou seja, -12 é teto de 19 , pois teto de 19 é tudo aquilo que vem abaixo de 19 , incluindo os números negativos), assim como $\pi + \sqrt{3} \in [4]$ (de fato, pois $\pi \cong 3.14$ e $\sqrt{3} \cong 1.73$, e a soma destes dois valores ultrapassa a casa das 4 unidades.)

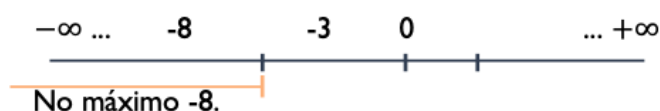
Observe a soma: $[10] + [20]$. Nada podemos assegurar numericamente sobre o resultado desta soma, pois piso 10 implica em qualquer valor acima deste, e teto 20 implica em qualquer valor abaixo de 20. Sendo assim, há uma miríade de possibilidades que não nos ajudam a chegar a um resultado específico para o piso ou de teto.

Observação: Vale a pena conhecer outras expressões que denotam intervalo, como, por exemplo “no mínimo”, “no máximo”, “ao menos”, etc. As suas representações são semelhantes e indicam um

valor piso ou teto. Em alguns casos, indicam uma quantidade a partir de ou até um certo limite.

Uma pessoa que diga, por exemplo, que ficou de recuperação em pelo menos 2 disciplinas escolares não pode ser punida por ter mentido ao ser constatado que ficou de recuperação em TODAS as disciplinas (considerando que TODAS seja maior que 2). Da mesma forma, não se pode reprimir a pessoa que avisa, ao sair de casa, que voltará no mínimo às 18h00m e chega somente às 22h00m. Por isso, devemos tomar cuidado com a forma como pensamos em intervalos de valores.

Uma forma geométrica de entender intervalos usando expressões como “no mínimo”, “no máximo”, “pelo menos”, etc. é desenhando a reta real e posicionando os valores analisados de acordo com sua ordem real, sinalizando também o que é o teto ou o piso. Por exemplo, quando perguntamos se -3 é no máximo -8, podemos considerar a seguinte representação:



Da representação da reta real acima, conclui-se que -3 não é **no máximo** -8, uma vez que -3 não está dentro do intervalo destacado referente ao máximo -8.

Propriedades:

- $[A] + [B] = [A + B]$
- $[A] - [B] = [A - B]$
- $[x] \leq x \leq [x] + 1$
- $[[x]] = [x]$
- $[x] = -[-x]$
- $[x + k] = k + [x]$ para $k \in \mathbb{Z}$

Podemos usar a expressão $\lfloor x + 0,5 \rfloor$ para encontrar o valor inteiro mais próximo de x .

Por exemplo, se $x = 4,51$, então o valor de $\lfloor 4,51 + 0,5 \rfloor = \lfloor 5,01 \rfloor = 5$ (valor inteiro mais próximo de 4,51). Da mesma forma, se $x = 4,49$, então o valor de $\lfloor 4,49 + 0,5 \rfloor = \lfloor 4,99 \rfloor = 4$, o valor inteiro mais próximo de 4,49.

5.2 O Princípio dos Pombos ou princípio das gavetas

Princípio do pombal, Princípio das Gavetas ou Princípio da casa dos Pombos, é uma conclusão que surge quando temos N pombos distribuídos em M casas, sendo que $M < N$. De acordo com esse princípio, se todos os pombos são colocados nas casas, então, em pelo menos uma das casas, haverá mais de um pombo.

Exemplo 1: Vamos pensar numericamente: suponha que temos 20 pombos e criamos 19 casas para que esses pombos possam dormir com conforto e segurança durante a noite.

É muito comum ouvir a conclusão (equivocada) de que, se tomarmos como exemplo de 20 pombos dormindo todas as noites dentro de 19 casas disponíveis, então, em pelo menos uma casa, haverá dois pombos. O erro desta afirmação não está na sua impossibilidade, mas sim na incapacidade de demonstrar que esse é um cenário garantido para qualquer distribuição dos pombos nas casas. Por exemplo, é possível que todos os 20 pombos durmam numa única casa, deixando as outras 18 casas desocupadas.

Por outro lado, se considerarmos que os 20 pombos estão distribuídos em 19 casas, então, em pelo menos uma das casas haverá mais de um pombo. Esse raciocínio é coerente e verdadeiro para qualquer cenário.

Vale ressaltar que esse raciocínio não implica em dizer qual casa ou quais pombos estão envolvidos, mas apenas na conclusão obtida pela comparação entre o número de pombos e o número de casas.

Este princípio pode ser estendido a diversos outros casos observáveis no nosso cotidiano. Por exemplo, em um elevador com 8 pessoas, podemos concluir que pelo menos 2 delas farão aniversário no mesmo dia da semana. Isso se deve ao fato de termos 7 dias na semana, e, mesmo que consideremos a melhor distribuição possível (uma pessoa para cada dia), haverá uma pessoa sobrando, que, inevitavelmente, fará aniversário no mesmo dia da semana que outra pessoa do elevador.

Exemplo 2: Suponha que em sua turma de estudos haja exatamente 37 pessoas e, mesmo não conhecendo todas as datas de aniversário delas, é possível tirar conclusões interessantes:

- Entre as 37 pessoas, é certeza, sem dúvida alguma, que pelo menos 4 delas nasceram no mesmo mês.

Isso ocorre porque, sabendo que o ano tem 12 meses, com 36 pessoas e considerando a melhor distribuição possível, poderíamos distribuir 3 pessoas para cada mês. A 37^a pessoa, então, certamente completaria o número de 4 pessoas no mesmo mês. Vale notar que a expressão “pelo menos” indica um valor piso, ou seja, pode ocorrer uma situação ainda mais extrema, como as 37 pessoas nascerem no mesmo mês, embora isso seja muito improvável.

- Entre as 37 pessoas, é certeza, sem dúvida alguma, que pelo menos 6 delas aprenderam a escrever seus próprios nomes no mesmo dia da semana.

Isso é facilmente demonstrado dividindo 37 por 7 dias da semana, o que dá aproximadamente 5,3. Assim, se colocarmos 5 pessoas para cada dia da semana, $5 \times 7 = 35$. Ou seja, ainda restam 2 pessoas, que, na melhor situação possível, estariam sendo alocadas no mesmo dia da semana que outras 5. Novamente, a expressão do piso, “pelo menos” é válida aqui.

- Também é certo que pelo menos 2 das 37 pessoas começam seus nomes com a mesma letra do alfabeto. Isso pois nosso alfabeto tem 26 letras, número inferior ao total de pessoas.

Por outro lado, não podemos concluir que, entre as 37 pessoas, alguém necessariamente nasceu numa segunda-feira, ou que pelo menos uma pessoa faz aniversário em janeiro, ou que alguém se chama João, ou que seu nome começa com M de Maria. Não podemos tirar conclusões pontuais sem levar em consideração o conjunto como um todo.

De forma geral, se n objetos forem alocados em m espaços, podemos concluir que, em pelo menos 1 desses m espaços, haverá no mínimo $\lceil \frac{m}{n} \rceil$ elementos de n .

Exemplo 3: Se uma sala tiver 100 pessoas e desejamos determinar o número de aniversariantes em algum mês do ano, podemos usar o princípio dos pombos. Sabemos que um ano tem 12 meses. Assim, ao distribuir as 100 pessoas pelos 12 meses, temos:

$$\lceil \frac{m}{n} \rceil = \lceil 8,3333 \dots \rceil = 9.$$

Logo, pelo menos 9 pessoas das 100 fazem aniversário no mesmo mês.

Além disso, podemos considerar que dentro deste subconjunto dos 9 que fazem aniversário no mesmo mês, e considerando que o mês tem aproximadamente 4 semanas e meia, podemos concluir, pelo cálculo que:

$$\lceil \frac{9}{4,5} \rceil = \lceil 2 \rceil = 2$$

Ao menos 2 das 9 pessoas daquela sala farão aniversário na mesma semana.

Esta mesma conclusão poderia ser alcançada de outra forma. Considerando que um ano com 365 dias, podemos calcular o número de semanas no ano dividindo $\frac{365}{7} \approx 52,1$.

Ou seja, um ano tem aproximadamente 52 semanas. Agora, se distribuirmos as 100 pessoas no conjunto das 52 semanas, temos:

$$\lceil \frac{100}{52} \rceil = \lceil 1,92 \rceil = 2.$$

Logo, pelo menos 2 pessoas farão aniversário na mesma semana.

Exemplo 4: Sabemos que uma pessoa comum tem, em média, cerca de 5.000.000 de pelos no corpo. Sendo assim, é possível demonstrar que, numa grande cidade como São Paulo, pelo menos duas pessoas devem ter exatamente a mesma quantidade de pelos nos seus corpos. Isso ocorre porque a população de São Paulo é superior aos 5.000.000 de habitantes.

De fato, se a população de uma cidade for maior do que a quantidade de pelos corporais de uma pessoa comum, então, pelo Princípio dos pombos, espera-se que pelo menos 2 ou mais pessoas tenham exatamente a mesma quantidade de pelos. Para ilustrar isso, em 2020, a cidade de São Paulo tinha aproximadamente 12 milhões de habitantes. Logo, podemos calcular:

$$\left\lceil \frac{12.000.000}{5.000.000} \right\rceil = [2,4] = 3.$$

Portanto, não apenas 2 pessoas, mas sim pelo menos 3 pessoas nesta cidade apresentam exatamente a mesma quantidade de pelos corporais.

Exemplo 6: Se tomarmos um quadrado de lado igual a 1 metro e pintarmos todos os pontos internos deste quadrado com as cores azul e branco, é possível demonstrar que há pelo menos um segmento de reta de comprimento 1 metro que esteja dentro deste quadrado, cujos pontos extremos sejam da mesma cor.

De fato, isso é verdade porque dentro deste quadrado podemos desenhar infinitos triângulos equiláteros, cada um com lado igual a 1 metro. Como só podem ser usadas 2 cores diferentes em cada ponto, e o triângulo possui 3 vértices, é impossível que os 3 vértices tenham cores diferentes. Logo, existe pelo menos um segmento de reta de comprimento 1 metro, cujos extremos são pontos da mesma cor.

5.3 Considerações finais deste capítulo

Chegamos ao final de um capítulo que revela um dos conceitos mais engenhosos da matemática discreta: as funções piso e teto. Essas

ferramentas aparentemente simples são a ponte entre o contínuo e o discreto, e seu domínio abre portas para soluções criativas em problemas que vão desde ciência da computação até teoria dos números.

Se você está se perguntando por que dedicamos tanto tempo a essas funções, a resposta está em sua versatilidade. Elas não são apenas curiosidades matemáticas – são instrumentos poderosos que nos permitem quantizar o mundo real, transformando quantidades contínuas em discretas. É exatamente essa característica que as torna indispensáveis para compreender e aplicar o Teorema das Gavetas (ou como eu prefiro, dos Pombos), um dos princípios mais intuitivos e divertidos da matemática e do raciocínio lógico.

O Teorema dos Pombos nos ensina que, por vezes, a solução de um problema complexo está em enxergar a estrutura discreta associada, e é aí que as funções piso e teto brilham. Elas nos fornecem o rigor técnico necessário para transformar intuições em demonstrações irrefutáveis.

As questões que selecionamos para este capítulo não foram escolhidas ao acaso. Cada uma delas foi meticulosamente selecionada de concursos anteriores para desafiar sua compreensão e estimular sua criatividade.

Permita-se errar, visitar conceitos e, principalmente, surpreender-se com as soluções elegantes que emergem quando combinamos essas ferramentas com criatividade.

Bom trabalho!

Seleção de Concursos Anteriores

1 - (UFRJ) O Brasil tem 26 estados. Se quero reunir um certo número de brasileiros e ter certeza de que pelo menos dois nasceram num mesmo estado, então devo reunir, no mínimo, o seguinte número de brasileiros:

- A) 27;
- B) 52;
- C) 144;
- D) 1.024;
- E) 1.501.

2 - (CESGRANRIO) Um baralho tem 52 cartas, sendo 13 de cada naipe, ou seja, 13 cartas de ouros, 13 cartas de copas, 13 de paus e 13 de espadas. Quantas cartas, no mínimo, devem ser retiradas aleatoriamente desse baralho para que se tenha certeza de que foram retiradas três cartas do mesmo naipe?

- A) 8
- B) 9
- C) 27
- D) 39
- E) 40

3 - (UPNET) Em uma caixa, estão misturadas 30 (trinta) canetas, sendo 10 (dez) delas pretas, 10 (dez) vermelhas e azuis (dez). Retirando aleatoriamente uma caneta por vez da caixa, qual o número mínimo de canetas a serem sorteadas de forma a que, necessariamente, tenhamos em mãos, pelo menos, 4 (quatro) canetas de uma mesma cor?

- A) 4
- B) 8
- C) 10
- D) 12
- E) 16

4 - (BIO-RIO) No planeta distante de XFRYW, cada ano tem 262 dias. JCV mora nesse planeta e resolveu dar

uma festa na qual quer ter certeza de que ao menos duas pessoas fazem aniversário no mesmo dia. para isso, JVC terá de reunir no mínimo a seguinte quantidade de pessoas:

- A) 263.
- B) 524.
- C) 1.580.
- D) 36.460.
- E) 42.520.

5 - (UPNET) Em uma escola, há uma e somente uma turma de cada uma das séries do ensino fundamental (1º ao 9º ano). Em cada turma, temos 40 ou mais alunos. Todos os alunos dessas turmas - e apenas dessas turmas - estão no pátio. Qual o número mínimo de alunos que, escolhidos aleatoriamente, garante a escolha de, pelo menos, 4 alunos de uma mesma turma?

- A) 22 alunos sorteados
- B) 25 alunos sorteados
- C) 27 alunos sorteados
- D) 28 alunos sorteados
- E) 37 alunos sorteados

6 - (QUADRIX) Assinale a alternativa que apresenta quantas pessoas são necessárias em uma sala para garantir que, pelo menos, 11 delas compartilhem o mesmo mês de aniversário.

- A) 120
- B) 121
- C) 132
- D) 133
- E) 144

7 - (IGPB-BH) A PBH resolveu dividir o seu quadro de fiscais de controle urbanístico e ambiental entre 3 grupos, sendo eles o grupo de profissionais seniores (mais de 10 anos de experiência), plenos (mais de

5 anos de experiência) e juniores (até 5 anos de experiência), tendo ficado com a seguinte composição: 46 fiscais seniores, 32 fiscais plenos e 27 fiscais juniores. Para elencar quais pessoas iriam fiscalizar quais estabelecimentos, todos os nomes foram inseridos em sistema de seleção aleatória, que informa os nomes um a um sem repetição.

Diante desse cenário, é CORRETO afirmar que o número de nomes que devem ser informados para que se possa garantir com certeza que pelo menos 3 profissionais com menos de 5 anos de experiência sejam chamados é:

- A) 5.
- B) 81.
- C) 49.
- D) 82.

8 - (FDC) O número mínimo de pessoas que deve haver num grupo para que possamos afirmar, com certeza, que há no grupo 5 pessoas nascidas no mesmo mês é:

- A) 43
- B) 49
- C) 55
- D) 61
- E) 66

9 - (CONSULPLAN) No setor de processos de uma instituição, as audiências públicas ocorrem uma única vez por semana (entre segunda e sexta-feira). O número mínimo de audiências públicas que devem ocorrer, para que seja possível garantir que pelo menos 8 audiências públicas ocorreram em um mesmo dia da semana é:

- A) 35.
- B) 36.

- C) 40.
- D) 41.

10 - (CONSULPLAN) A eleição para o conselheiro da próxima gestão de certo Conselho Regional de Medicina contou com a inscrição de três candidatos (Diego, Eduardo e Fabrício). Participaram da eleição 49 eleitores e cada um deles votou em um único candidato. Supondo que Diego ganhou a eleição, qual o menor número possível de votos ele pode ter recebido?

- A) 16.
- B) 17.
- C) 24.
- D) 25.

11 - (CONSULPLAN) Para comemorar os bons resultados no trabalho na última semana, 8 profissionais se reuniram após o expediente em um restaurante recém-inaugurado na cidade. Ao todo, eles consumiram 27 cervejas idênticas, de forma que cada cerveja foi consumida por uma única pessoa. Desse modo, pode-se afirmar que:

- A) Todos tomaram, pelo menos, 3 cervejas.
- B) Pelo menos um profissional tomou 3 cervejas.
- C) Um dos profissionais tomou, pelo menos, 4 cervejas.
- D) Um dos profissionais tomou, exatamente, 4 cervejas.

12 - (CONSULPLAN) Para realizar a tradicional festa junina de determinado bairro, 28 moradores se empenharam na confecção de 600 bandeirinhas, de modo que cada uma seja feita por um único

morador. Nesse contexto, é correto afirmar que, necessariamente,

- A) cada morador fez, no mínimo, 21 bandeirinhas.
- B) cada morador fez, no máximo, 22 bandeirinhas.
- C) pelo menos um dos moradores fez, no máximo, 20 bandeirinhas.
- D) pelo menos um dos moradores fez, no mínimo, 22 bandeirinhas.

13 - (CONSULPLAN) No Congresso Nacional de Matemática e Estatística participam estudantes provenientes das 27 unidades federativas brasileiras. Além disso, os participantes fazem apenas um dos seguintes cursos de pós-graduação: mestrado e doutorado. Qual é o número mínimo necessário de estudantes para garantir que haja, em uma das palestras do evento, pelo menos dois estudantes provenientes de uma mesma unidade federativa brasileira e com o mesmo curso de pós-graduação?

- A) 53
- B) 54
- C) 55
- D) 56

14 - (FADE) m saco contém 35 bolas idênticas, exceto pela cor: 15 vermelhas, 8 brancas e 12 azuis. Qual o número mínimo de bolas que devem ser retiradas do saco, sem que se possa ver a cor e sem que haja reposição, para se ter a garantia de pegar pelo menos uma bola de cada cor?

- A) 28
- B) 27
- C) 26
- D) 24
- E) 21

15 - (CONSULPLAN) Em certa audiência no Conselho Federal dos

Representantes Comerciais encontram-se 19 advogados provenientes de diferentes Estados brasileiros. Os advogados foram questionados a respeito da atribuição principal junto aos seus respectivos conselhos. A tabela a seguir apresenta os resultados:

Atribuições principais	Advogados
Controlar os prazos processuais e as petições iniciais	5
Elaborar pareceres jurídicos	4
Realizar acordos extrajudiciais e judiciais	7
Controlar e coordenar os prazos referentes aos processos físicos	3

Qual o menor número de advogados deve ser selecionado para garantir que haja pelo menos um advogado de cada atribuição principal?

- A) 4.
- B) 9.
- C) 12.
- D) 17.

16 - (CONSULPLAN) No cinema de um shopping center, 73 crianças aguardam para assistir à pré-estreia de um filme. Com o objetivo de fazer um sorteio de brindes, a administração solicitou que todas as crianças se organizassem em uma fila, posicionando-se uma atrás da outra. Qual o menor número de crianças deve ser sorteado para garantir que, das que foram sorteadas, tenha ao menos duas crianças vizinhas na fila?

- A) 36
- B) 37
- C) 38
- D) 39

17 - (CONSULPLAN) Em um grupo de 18 suspeitos de diferentes crimes tem-se:

4 suspeitos de furto; 5 suspeitos de assalto; 6 suspeitos de contrabando; e, 3 suspeitos de corrupção ativa.

Desse grupo são intimados aleatoriamente para depor X dos suspeitos, de forma que,

necessariamente, haja um suspeito de corrupção ou um suspeito de furto. Sendo assim, qual é o valor mínimo de X que satisfaz a tal condição?

- A) 7
- B) 8
- C) 11
- D) 12

18 - (UPNET) Em uma gaveta, há mais de 100 peças azuis, mais de 200 peças vermelhas e mais de 300 peças amarelas. Não há peças de outras cores que não azul, vermelha e amarela nesta gaveta. A menor quantidade de peças que devemos tirar (sem ver suas cores) desta gaveta, de forma a garantir que tiramos pelo menos 03 peças da mesma cor, é

- A) 03
- B) 04
- C) 05
- D) 06
- E) 07

19 - (VUNESP) Para o treinamento em uma empresa, todos os 250 funcionários foram divididos em 3 grupos, de maneira que cada funcionário participou de apenas um grupo. O coordenador do treinamento escolheu 80 pessoas para cada grupo e os 10 funcionários restantes foram distribuídos por sorteio da seguinte maneira: em um saco foram colocadas 3 bolas, numeradas de 1 a 3; cada um dos 10 funcionários, um por vez, pegou uma bola do saco e foi para o grupo indicado pelo número da bola, devolvendo em seguida a bola para o saco. Após os grupos estarem formados, é certo que

A) o grupo com mais funcionários tinha 84 pessoas.

B) um grupo ficou com mais de 84 pessoas.

C) algum grupo tem, no máximo, 83 pessoas.

D) nenhum grupo ficou com 80 pessoas.

E) pelo menos um grupo ficou com 83 pessoas.

20 - (FGV) Em uma urna há 3 bolas brancas, 4 amarelas, 5 vermelhas e 6 pretas. São retiradas ao acaso dessa urna N bolas. Se há certeza de que, entre as bolas retiradas há, pelo menos, uma bola amarela ou uma bola preta, o menor valor possível de N é

- A) 8.
- B) 9.
- C) 10.
- D) 11.
- E) 12.

21 - (FGV) Em uma sala há N pessoas. Uma dessas pessoas afirma: "Pelo menos 4 pessoas dessa sala fazem aniversário no mesmo mês". Para que essa afirmativa seja obrigatoriamente verdadeira, o valor mínimo de N é:

- A) 15;
- B) 16;
- C) 36;
- D) 37;
- E) 48.

22 - (QUADRIX) Em um conjunto de 2.021 indivíduos, pelo menos

A) 6 indivíduos têm o mesmo signo, dentre os 12 do zodíaco.

B) 7 indivíduos têm o mesmo signo, dentre os 12 do zodíaco.

C) 87 indivíduos têm o mesmo signo, dentre os 12 do zodíaco.

D) 168 indivíduos têm o mesmo signo, dentre os 12 do zodíaco.

E) 169 indivíduos têm o mesmo signo, dentre os 12 do zodíaco.

23 - (FGV) Em uma sala há 10 pessoas: 4 advogados, 3 engenheiros, 2 técnicos administrativos e 1 auditor. É correto afirmar que:

A) sorteando 4 pessoas ao acaso, 2 serão advogados.

B) sorteando 5 pessoas ao acaso, pelo menos uma delas será um engenheiro.

C) sorteando 6 pessoas ao acaso, teremos pessoas de três profissões diferentes.

D) sorteando 7 pessoas ao acaso, pelo menos uma será um advogado.

E) sorteando 8 pessoas ao acaso, pelo menos uma será um técnico administrativo.

24 - (FGV) Em uma mesa de bar, 7 amigos tomaram 24 latas de cerveja. É correto afirmar que:

A) um deles tomou exatamente 4 latas.

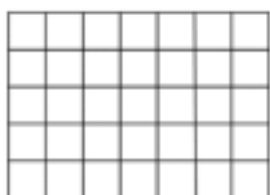
B) todos tomaram, pelo menos, 2 latas.

C) alguém ficou sem beber.

D) um dos amigos tomou exatamente 3 latas.

E) um dos amigos tomou, no mínimo, 4 latas.

25 - (FGV) No tabuleiro representado a seguir, são colocadas 26 fichas. Cada ficha ocupa uma casa e cada casa ocupada só contém uma ficha.



É correto afirmar que

A) todas as colunas têm pelo menos 3 casas ocupadas.

B) alguma linha tem, pelo menos, 6 casas ocupadas.

C) alguma coluna não tem casas ocupadas.

D) nenhuma coluna tem mais de 3 casas ocupadas.

E) todas as linhas têm, pelo menos, 4 casas ocupadas.

26 - (IBADE) Em uma urna há 4 bolas azuis, 4 bolas vermelhas e 4 bolas amarelas. São retiradas ao acaso 10 bolas dessa urna. Então, pode-se afirmar que:

A) 4 bolas azuis foram retiradas.

B) ficaram na urna 2 bolas de cores distintas.

C) 4 bolas da mesma cor foram retiradas.

D) 4 bolas vermelhas e 4 bolas amarelas foram retiradas.

E) 4 bolas azuis ou 4 bolas amarelas foram retiradas.

27 - (AOCP) Dentro do estojo de Daniela, há 3 canetas azuis, 2 canetas pretas, 1 caneta vermelha, 1 lápis e uma borracha. Daniela retirou 5 itens desse estojo, mas nenhum dos itens retirados eram o lápis e a borracha. Sendo assim, sobre os itens retirados, podemos com certeza afirmar que

A) eram três canetas azuis e duas canetas pretas.

B) eram duas canetas azuis, duas canetas pretas e uma vermelha.

C) todas as canetas azuis foram retiradas do estojo.

D) pelo menos uma das canetas era a vermelha.

E) pelo menos uma das canetas era a preta.

28 - (FCC) Para uma festa, um grupo de 24 amigos encheu 500 bexigas. Se cada uma dessas bexigas foi enchida por apenas um dos amigos, é correto concluir que, necessariamente,

- A) pelo menos um dos amigos encheu uma quantidade par de bexigas.
- B) cada um dos amigos encheu, no máximo, 21 bexigas.
- C) pelo menos um dos amigos encheu, no mínimo, 21 bexigas.
- D) cada um dos amigos encheu, no mínimo, 20 bexigas.
- E) pelo menos um dos amigos encheu, no máximo, 19 bexigas.

29 - (FUNRIO) Uma caixa contém duas bolas vermelhas, duas verdes, duas amarelas, duas brancas e duas pretas. O número de bolas que devemos retirar às cegas para termos certeza de que já retiramos ao menos uma bola de cada cor é igual a:

- A) 4.
- B) 5.
- C) 7.
- D) 8.
- E) 9.

30 - (IBADE) Um baralho de cartas tem 4 naipes diferentes: copas, espadas, paus e ouros. A quantidade de cartas que, no mínimo, devemos pegar do baralho para garantir que teremos duas cartas do mesmo naipe é de:

- A) 2.
- B) 3.
- C) 4.
- D) 5.
- E) 6.

31 - (IDIB) Em uma empresa educacional, a diretora quer

comemorar os aniversariantes do mês. Diante disso, deparou-se com um problema de logística em seu planejamento: qual seria o número mínimo de pessoas que deve haver em um grupo para que possamos afirmar que nele há, pelo menos, 4 pessoas nascidas no mesmo mês, para assim organizar melhor o evento? O número que responde corretamente a dúvida da diretora é

- A) 37.
- B) 49.
- C) 13.
- D) 25.

32 - (IBADE) Em um quarto escuro há uma caixa com 2 pares de meias pretas e 3 pares de meias brancas. Por causa da escuridão, é impossível distinguir a cor das meias. Quantas meias devem ser retiradas para que se tenha certeza de que haja pelo menos um par de meias brancas?

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5
- E) 6

33 - (FGV) Uma urna X contém apenas 17 bolas azuis e uma urna Y contém apenas 13 bolas vermelhas. Treze bolas são passadas da urna X para a urna Y e, a seguir, onze bolas escolhidas aleatoriamente são passadas da urna Y para a urna X. Após essas transferências, é correto afirmar que

- A) há treze bolas azuis na urna Y.
- B) há onze bolas vermelhas na urna X.
- C) há, no mínimo, quatro bolas azuis na urna X.

D) há, no mínimo, seis bolas vermelhas na urna Y.

E) o número de bolas vermelhas na urna X é igual ao número de bolas azuis na urna Y.

34 - (FCC) Há 51 pessoas em uma fila. Algumas pessoas dessa fila serão sorteadas. O menor número de pessoas que devem ser sorteadas para garantir que dentre elas haja pelo menos duas que são vizinhas na fila é

- A) 26
- B) 28
- C) 25
- D) 27
- E) 24

35 - (IBADE) Para garantir que haverá pelo menos 100 alunos fazendo aniversário no mesmo mês, a quantidade de pessoas que deve estar matriculada em uma escola é de:

- A) 188.
- B) 1212.
- C) 1200.
- D) 1189.
- E) 1201.

36 - (FCC) Em uma urna há 3 bolas verdes, 3 vermelhas, 3 azuis e 3 amarelas, todas iguais ao tato. São retiradas, ao acaso, 10 bolas dessa urna. Então, com certeza,

- A) 3 bolas de mesma cor foram retiradas.
- B) 3 bolas verdes ou 3 bolas vermelhas foram retiradas.
- C) 2 bolas de cores distintas ficaram na urna.
- D) 3 bolas verdes, 3 bolas vermelhas e 3 bolas azuis foram retiradas.
- E) 3 bolas verdes foram retiradas.

37 - (IDIB) Em uma caixa foram colocadas 3 bolas amarelas, 7 bolas azuis e 5 bolas vermelhas. Qual o mínimo de bolas que devem ser retiradas da caixa para garantir com certeza que se tenha pelo menos 1 bola de cada cor fora da caixa?

- A) 3.
- B) 5.
- C) 12.
- D) 13.

38 - (FGV) Um saco contém bolas brancas, vermelhas, azuis e pretas, sendo 5 de cada cor. Antônio retirou no escuro certa quantidade de bolas e disse: "Entre as bolas que retirei, há três da mesma cor".

Para que a frase dita por Antônio seja obrigatoriamente verdadeira, o número mínimo de bolas que ele retirou do saco é:

- A) 9;
- B) 10;
- C) 11;
- D) 12;
- E) 13.

39 - (VUNESP) Uma quantidade de pastas suspensas foi distribuída em gavetas de um grande arquivo, com cada gaveta contendo o mesmo número de pastas. Em um primeiro momento, tentou-se colocar 10 pastas em cada gaveta, mas sobraram 4 pastas fora do arquivo. Então, optou-se por colocar 11 pastas em cada gaveta e todas as pastas couberam no arquivo, em um número de gavetas 3 unidades menor que o número de gavetas na tentativa anterior. Sendo assim, o número de gavetas utilizadas para distribuir todas as pastas é igual a

- A) 40.
- B) 38.
- C) 36.

- D) 34.
- E) 32.

40 - (FCC) Gustavo precisa embalar em caixas um certo número de garrafas de suco. Essa quantidade de garrafas é maior que 150 e menor que 200. Se Gustavo usar caixas de capacidade igual a 24 garrafas, sobrarão 3 garrafas após preencher plenamente algumas caixas. Se ele usar caixas de capacidade igual a 30 garrafas, sobrarão 15 garrafas após preencher plenamente algumas caixas. Dessa forma, se ele optar pelas caixas com capacidade para 24 garrafas, a quantidade de caixas que ficariam completamente cheias é

- A) 4.
- B) 10
- C) 5
- D) 8.
- E) 6.

41 - (FCC) Havia em uma festa um certo número de crianças. Na hora da distribuição dos brigadeiros alguém calculou que se cada criança ganhasse 4 brigadeiros, ainda sobriam 22 brigadeiros. E que se tentassem distribuir 5 brigadeiros por criança, faltariam 21 brigadeiros. Nessa festa o número de crianças é igual a

- A) 29.
- B) 35.
- C) 43
- D) 38.
- E) 48.

42 - (FCC) Três pastas contêm o mesmo número de documentos. Foram retirados 14 documentos da primeira pasta e 8 da segunda pasta, sendo todos eles transferidos para a terceira pasta. Sendo assim, o

número de documentos que a terceira pasta ficou a mais do que a primeira é igual a

- A) 34.
- B) 22.
- C) 30.
- D) 36
- E) 8.

43 - (AOCP) Sete candidatos a uma vaga em uma empresa (identificados pelas iniciais de seus nomes: A, B, C, D, E, F e G) foram convocados para uma dinâmica. Três desses candidatos já estavam previamente contratados, porém nenhum deles sabia desse fato. Havia ainda mais duas vagas para serem preenchidas. Para a primeira dinâmica proposta pela empresa, foi formado um grupo com cinco pessoas, sendo que os candidatos A e B não foram incluídos. Em seguida, foi formado um segundo grupo para participar da segunda dinâmica, também com cinco pessoas, sendo que os candidatos C e D não foram incluídos.

Sabendo que os três candidatos previamente contratados fizeram parte dos dois grupos citados anteriormente, então as outras duas vagas poderão ser preenchidas pelos candidatos

- A) A e F
- B) B e G.
- C) C e B.
- D) D e E
- E) E e A

44 - (FGV) Em uma classe de 20 estudantes, 12 são meninas. Além disso, dos 20 estudantes, 15 gostam de Matemática.

É correto concluir que

- A) nenhuma menina gosta de Matemática.
- B) todas as meninas gostam de Matemática.
- C) no máximo 7 meninas gostam de Matemática.
- D) no mínimo 7 meninas gostam de Matemática.
- E) exatamente 7 meninas gostam de Matemática.

45 - (FGV) Sete crianças brincam com um jogo em que cada partida tem um só vencedor. Como as partidas são rápidas, em uma tarde elas jogaram 50 partidas.

É correto afirmar que

- A) cada uma das crianças venceu, pelo menos, 5 partidas.
- B) uma das crianças venceu exatamente 7 partidas.
- C) é possível que todas elas tenham vencido mesmo número de partidas.
- D) 4 crianças venceram 8 partidas cada uma e 3 crianças venceram 6 partidas cada uma.
- E) uma delas venceu, pelo menos, 8 partidas.

46 - (CONSULPLAN) A prefeitura de Reriutaba funciona de 2^a a 6^a. Após a homologação do Concurso público, a secretaria da Saúde convocou 11 funcionários para tomarem posse em seus cargos. Em relação aos contratados, é necessariamente VERDADE que:

- A) todos os funcionários fazem aniversário em meses diferentes.
- B) ao menos dois fazem aniversário no mesmo mês.
- C) ao menos dois começaram a trabalhar no mesmo dia do mês.
- D) ao menos três começaram a trabalhar no mesmo dia da semana.

47 - (FGV) Trabalham em um escritório 11 pessoas, sendo que, no

assunto futebol, 3 são vascaínos, 2 são tricolores, 2 são botafoguenses e 4 são flamenguistas.

É correto afirmar que:

- A) em qualquer grupo de 7 dessas pessoas há, pelo menos, um vascaíno;
- B) em qualquer grupo de 6 dessas pessoas há torcedores de, pelo menos, três times;
- C) em qualquer grupo de 8 dessas pessoas há, pelo menos, um flamenguista;
- D) em qualquer grupo de 5 dessas pessoas há, pelo menos, um botafoguense;
- E) em qualquer grupo de 4 dessas pessoas há, pelo menos, duas pessoas que torcem pelo mesmo time.

48 - (FGV) Em uma urna há oito bolas brancas e doze bolas pretas, cada uma delas contendo um número. Das oito bolas brancas, seis contêm números maiores do que 7 e das doze bolas pretas nove contêm números maiores do que 7. Retiram-se ao acaso dez bolas da urna.

Sobre essas dez bolas é correto concluir que

- A) no máximo duas são pretas.
- B) no máximo duas são brancas
- C) no máximo cinco têm números maiores do que 7.
- D) no mínimo cinco têm números maiores do que 7
- E) no mínimo cinco têm números menores ou iguais a 7.

49 - (FGV) Uma urna contém uma bola branca, duas bolas amarelas, três bolas laranjas, quatro bolas verdes, cinco bolas azuis e seis bolas pretas. Serão retiradas, simultânea e aleatoriamente, n bolas da urna.

O valor mínimo de n para que se tenha certeza de haver tirado, pelo menos, quatro bolas da mesma cor é:

- A) 4
- B) 10
- C) 12
- D) 15
- E) 16

50 - (FGV) Um professor de São Paulo foi dar uma palestra para alunos de uma escola de Campo Grande, MS. Em certo momento, o professor diz: "Eu não conheço nenhum de vocês, mas tenho certeza de que existem pelo menos 5 alunos nesta sala que fazem aniversário no mesmo mês".

O número mínimo de alunos que havia na sala era:

- A) 16.
- B) 28.
- C) 37.

- D) 49.
- E) 60.

Gabarito

1 - A	2 - B	3 - C
4 - A	5 - D	6 - B
7 - B	8 - B	9 - B
10 - B	11 - C	12 - D
13 - C	14 - A	15 - D
16 - C	17 - D	18 - E
19 - C	20 - B	21 - D
22 - E	23 - D	24 - E
25 - B	26 - C	27 - E
28 - C	29 - E	30 - D
31 - A	32 - E	33 - C
34 - D	35 - D	36 - A
37 - D	38 - A	39 - D
40 - D	41 - C	42 - D
43 - C	44 - D	45 - E
46 - D	47 - C	48 - D
49 - E	50 - D	

Capítulo 6

6 Introdução

Os problemas de relacionamentos e associações constituem uma categoria fundamental no estudo do raciocínio lógico, especialmente relevante para concursos públicos. Esses desafios exigem a organização sistemática de dados, frequentemente envolvendo conexões entre pessoas, objetos ou categorias distintas. A abordagem eficaz requer: (1) identificação clara das entidades e relações apresentadas no enunciado; (2) estruturação dessas informações em tabelas, diagramas ou matrizes; e (3) aplicação de eliminações progressivas para deduzir associações corretas. Dominar essa técnica não apenas agiliza a resolução, mas também desenvolve habilidades transferíveis para outras áreas lógicas. Este capítulo apresenta métodos padronizados para transformar problemas aparentemente complexos em exercícios de solução objetiva e eficiente.

6.1 Problemas Lógicos: relacionamentos e associações

O raciocínio lógico, de forma ampla, ajuda a compreender situações nas quais fatos, pessoas, sequências, sucessões, lugares, etc. são encadeados de forma relacional, cronologicamente ou mesmo por comparações, como o mais alto, o mais à esquerda, o mais velho, etc..

Imagine por exemplo a frase:

Ex1.: Não tenho menos que 15 anos e sou dois anos mais novo que meu irmãos mais velho porém sou 3 anos mais velho que meu irmão mais novo.

Quais são as implicações lógicas que posso tirar desta única frase?

- Não sou filho único.
- Tenho pelo menos 2 irmãos.
- Meu irmão mais velho tem mais de 17 anos

- Meu irmão mais novo tem mais de 12 anos.

Claro que algumas destas conclusões se deram depois da sua releitura da frase que norteou cada uma destas implicações. E de fato, a lógica que rege a sucessão dos fatos ou pessoas precisa de um senso apurado para compreender como que as grandezas se correlacionam. No mesmo exemplo, não é possível inferir se tenho mais irmãos do que os 2 mencionados, nem mesmo se tenho uma altura maior ou menor do que qualquer um deles, e é isso mesmo que temos que ficar atentos: o que o texto base realmente consegue trazer de informações úteis e relevantes para a resolução?

Ex2.: Três irmãos vão se reunir neste final de semana. Um deles é engenheiro, o outro é contador e o outro é analista de sistemas. Cada um deles tem um animal de estimação: um gato, um coelho e um peixe dourado. Sabe-se que:

- O irmão mais velho não tem coelho
- O irmão do meio é analista
- O dono do coelho é engenheiro
- O contador não tem um gato como animal de estimação

Qual o animal de estimação de cada irmão e qual a sua profissão?

Resposta:

Dos modos distintos de resolver uma situação como esta, destaco o método eliminatório. Neste caso, descrevemos uma condição ampla, onde cada um pode ter a possibilidade de ser o mais novo, o mais velho ou o do meio, assim como ter qualquer animal de estimação dentre as opções dadas:

Mais velho		Meio		Mais jovem	
Engenheiro	Coelho	Engenheiro	Coelho	Engenheiro	Coelho
Analista	Peixe	Analista	Peixe	Analista	Peixe
Contador	Gato	Contador	Gato	Contador	Gato

Diante deste quadro amplo, eliminamos as possibilidades descartadas pelas condições apontadas pelas premissas. Logo, “o irmão mais velho não tem coelho” gera a seguinte implicação:

Mais velho		Meio		Mais jovem	
Engenheiro	Coelho	Engenheiro	Coelho	Engenheiro	Coelho
Analista	Peixe	Analista	Peixe	Analista	Peixe
Contador	Gato	Contador	Gato	Contador	Gato

A segunda premissa indica que “o irmão do meio é analista”. Isso implica em retirar dos demais a profissão de analista e do irmão do meio de ter outra ocupação.

Mais velho		Meio		Mais jovem	
Engenheiro	Coelho	Engenheiro	Coelho	Engenheiro	Coelho
Analista	Peixe	Analista	Peixe	Analista	Peixe
Contador	Gato	Contador	Gato	Contador	Gato

Na terceira premissa “o dono do coelho é engenheiro” gera grandes implicações

- (i) Não pode ser o mais velho pois ele não tem o coelho
- (ii) Não pode ser o do meio pois ele não é engenheiro
- (iii) Portanto, cabe apenas ao mais jovem ser dono do coelho.

Mais velho		Meio		Mais jovem	
Engenheiro	Coelho	Engenheiro	Coelho	Engenheiro	Coelho
Analista	Peixe	Analista	Peixe	Analista	Peixe
Contador	Gato	Contador	Gato	Contador	Gato

Removendo as condições de engenheiro e de dono do coelho dos demais irmão, sobra para o mais velho ser o contador.

Mais velho		Meio		Mais jovem	
Engenheiro	Coelho	Engenheiro	Coelho	Engenheiro	Coelho
Analista	Peixe	Analista	Peixe	Analista	Peixe
Contador	Gato	Contador	Gato	Contador	Gato

Na última proposição “o contador não tem um gato como animal de estimação”

Mais velho		Meio		Mais jovem	
Engenheiro	Coelho	Engenheiro	Coelho	Engenheiro	Coelho
Analista	Peixe	Analista	Peixe	Analista	Peixe
Contador	Gato	Contador	Gato	Contador	Gato

Portanto, concluímos que:

- O irmão mais velho é contador e tem um peixe dourado
- O irmão do meio é analista e tem um gato
- O irmão mais jovem tem um coelho e é engenheiro

A organização e leitura dos dados para resolução destes problemas são fundamentais, assim como atenção nas implicações lógicas no realinhamento das informações que resultam das eliminações decorrentes.

Ex2.: Três amigas estão almoçando. Os brincos de uma delas é preto, o de outra é de pedras vermelhas e o de outra é dourado. Os vestidos dessas amigas são das mesmas cores que os brincos, mas somente Gisele está com vestido e brincos das mesmas cores. Nem o brinco e nem o vestido de Márcia são dourados. Patrícia está com o vestido preto. Sendo assim,

- Gisele está com vestido e brincos vermelhos.
- Patrícia está com vestido vermelho e brincos pretos.
- Márcia está com vestido preto e brincos vermelhos.
- Márcia está com o vestido dourado.

e) Patrícia está com o vestido preto e brincos vermelhos.

Resposta:

Começamos a resolver o problema colocando as possibilidades de cada uma das amigas ter cada um dos vestidos e brincos em qualquer cor, preto, vermelho ou dourado. Logo, começo o processo de eliminação das condições de acordo com as premissas dadas no enunciado:

Gisele		Márcia		Patrícia	
Vestido	Brinco	Vestido	Brinco	Vestido	Brinco
Preto	Preto	Preto	Preto	Preto	Preto
Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho
Dourado	Dourado	Dourado	Dourado	Dourado	Dourado

A primeira premissa “somente Gisele está com vestido e brincos das mesmas cores” por enquanto não pode ser aplicada uma vez que não temos condições necessárias para implicar em eliminações ou deduções, deixando esta informação para logo mais.

No entanto, a premissa “Nem o brinco e nem o vestido de Márcia são dourados” tem validade e podemos descartar estas cores em seu look:

Gisele		Márcia		Patrícia	
Vestido	Brinco	Vestido	Brinco	Vestido	Brinco
Preto	Preto	Preto	Preto	Preto	Preto
Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho
Dourado	Dourado	Dourado	Dourado	Dourado	Dourado

Da premissa “Patrícia está com o vestido preto”, podemos marcar a cor do vestido e partir para as implicações de eliminações decorrentes:

Gisele		Márcia		Patrícia	
Vestido	Brinco	Vestido	Brinco	Vestido	Brinco
Preto	Preto	Preto	Preto	Preto	Preto
Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho
Dourado	Dourado	Dourado	Dourado	Dourado	Dourado

As implicações do vestido preto da Patrícia são que nenhuma outra usa vestido preto, a própria Patrícia não usa brinco preto pela condição de somente Gisele usar brinco com mesma cor, e para Márcia, sobra a cor do vestido Vermelho.

Logo:

Gisele		Márcia		Patrícia	
Vestido	Brinco	Vestido	Brinco	Vestido	Brinco
Preto	Preto	Preto	Preto	Preto	Preto
Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho
Dourado	Dourado	Dourado	Dourado	Dourado	Dourado

Usando mais uma vez a premissa de que apenas a Gisele tem vestido e brinco de mesma cor, concluímos:

Gisele		Márcia		Patrícia	
Vestido	Brinco	Vestido	Brinco	Vestido	Brinco
Preto	Preto	Preto	Preto	Preto	Preto
Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho
Dourado	Dourado	Dourado	Dourado	Dourado	Dourado

Portanto, é possível concluir que Gisele usa brinco e vestidos dourados. Márcia usa vestido vermelho e brinco preto, e, Patrícia usa vestido preto e brinco vermelho. Gabarito letra E.

Seleção de Concursos Anteriores

1 - (INAZ) Durante uma competição de matemática, cinco alunos - Ana, Bruno, Carlos, Daniel e Elisa - resolveram diferentes números de problemas. São fornecidos os seguintes dados:

- 1: Ana resolveu mais problemas do que Bruno, mas menos do que Carlos.
- 2: Daniel resolveu menos problemas do que Elisa.
- 3: Carlos resolveu o dobro de problemas que Bruno.

Com base nas informações acima, assinale a alternativa CORRETA.

- A) Carlos resolveu mais problemas do que Daniel.
- B) Bruno resolveu o mesmo número de problemas que Elisa.
- C) Ana resolveu mais problemas do que Daniel.
- D) Daniel resolveu mais problemas do que Carlos.
- E) Elisa resolveu menos problemas do que Carlos.

2 - (QUADRIX) Em um exército, há três membros: Cláudio; George; e Ricardo. Cada um deles ocupa uma patente diferente: cabo; soldado; ou tenente. Sabe-se que:

- ou Cláudio é soldado, ou George é cabo;
- ou George é soldado, ou Ricardo é cabo; e
- ou Ricardo é cabo, ou Cláudio é tenente.

Com base nessa situação hipotética, assinale a alternativa correta.

- A) Cláudio é cabo, George é tenente e Ricardo é soldado.
- B) Cláudio é cabo, George é soldado e Ricardo é tenente.

C) Cláudio é tenente, George é cabo e Ricardo é tenente.

D) Cláudio é soldado e George é tenente, Ricardo é cabo.

E) Cláudio é soldado e George é cabo, Ricardo é tenente.

3 - (IMPARH) Maria, Ana e Clara são esportistas profissionais em diferentes modalidades: natação, tênis e futebol, não necessariamente nessa ordem. A mais nova delas participou apenas de competições nacionais, mas já foi artilheira de seu time. A mais velha é jogadora de tênis e participou apenas de competições individuais, chegando apenas ao nível estadual. Maria chegou a participar dos jogos olímpicos de Paris em 2024, em uma categoria individual. Antes de ser atacante, Ana já havia sido goleira. Qual delas é a mais velha?

- A) Maria.
- B) Ana.
- C) Clara.
- D) Não é possível determinar com as informações do enunciado.

4 - (IMPARH) No início do ano, Lucas não sabia se queria ganhar um videogame, um violão ou um Lego como presente de aniversário daquele ano. Ele combinou com seus irmãos, Leandro e Leonardo, que cada um escolheria um desses três presentes em seus respectivos aniversários, sendo um presente diferente para cada um, e todos brincariam juntos. Todos eles ganharam o presente que escolheram. Como dois deles queria brincar com o videogame o quanto antes, ficou acertado que o primeiro aniversariante do ano escolheria o videogame. Leandro fez aniversário em setembro e

não ganhou o Lego. Lucas fez aniversário em dezembro e não ganhou o violão. É possível determinar os presentes de Lucas e Leonardo?

- A) Lucas ganhou o videogame e não é possível determinar o que Leonardo ganhou com as informações do enunciado.
- B) Lucas ganhou o Lego e não é possível determinar o que Leonardo ganhou com as informações do enunciado.
- C) Lucas ganhou o Lego e Leonardo ganhou o videogame.
- D) Não é possível determinar o que Lucas ganhou com as informações do enunciado e Leonardo ganhou o violão.

5 - (TJD) Três amigos tocam guitarra, Agnaldo, Bento e Carlos e as marcas de suas guitarras não necessariamente nessa ordem são, Fender, Gibson e Ibanez. Uma das guitarras é preta, outra branca e a última é vermelha. A guitarra de Agnaldo é preta, a guitarra de Carlos é a Ibanez, a guitarra de Bento não é branca e não é a fender. Agnaldo tem:

- A) Uma Gibson preta;
- B) Uma Ibanez preta;
- C) Uma Gibson branca;
- D) Uma Fender preta.
- E) Uma Fender branca

6 - (FUNDATEC) Ana, Lúcia e Maria foram juntas ao shopping comprar roupas. Cada uma comprou uma blusa e uma saia de cores diferentes. As cores das blusas são: verde, amarela e branca e as cores das saias são bege, jeans e preta. A vendedora colocou todas as compras na mesma sacola. Sabe-se que:

- Quem comprou a blusa amarela não comprou a saia preta.
- Ana comprou a saia bege.
- Quem comprou a blusa verde comprou a saia preta.
- Lúcia comprou a blusa verde.

- Quem comprou a saia jeans comprou a blusa amarela.

Diante dessas informações é correto afirmar que:

- A) Ana comprou saia jeans.
- B) Maria comprou a blusa branca.
- C) Maria comprou a saia bege.
- D) Ana comprou a blusa amarela.
- E) Lúcia comprou a saia preta.

7 - (FCC) As amigas Ana, Janaína, Flora e Denise foram almoçar juntas em uma cantina italiana. Cada uma delas pediu uma bebida diferente dentre água, vinho, suco e refrigerante. Ana e Janaina não pediram vinho. Flora e Denise não pediram água nem suco. Denise não pediu refrigerante e Ana não pediu água. É correto concluir que

- A) Denise pediu vinho e Ana pediu água.
- B) Ana pediu água e Flora pediu refrigerante.
- C) Janaína pediu suco e Denise pediu vinho.
- D) Flora pediu vinho e Denise pediu refrigerante.
- E) Flora pediu refrigerante e Janaína pediu água.

8 - (FCC) Os amigos Leonardo, Marcos e Nilton encontram-se no aeroporto e cada um deles irá para uma cidade diferente: Campinas, Salvador e Belém, não necessariamente nessa ordem. Além disso, um deles está viajando a trabalho, outro para estudar e outro a passeio. São fornecidas as seguintes informações:

1. Leonardo não vai trabalhar e não vai para Belém.
2. Marcos vai para Campinas, mas não é para estudar.
3. Um dos amigos vai para Belém a passeio.

Considerando essas informações, é correto concluir que

- A) Um dos amigos vai estudar em Salvador.
- B) Um dos amigos vai passear em Campinas.
- C) Nilton não vai para Belém.
- D) Marcos vai passear.
- E) Leonardo vai para Salvador a passeio.

9 - (CONSULPLAN) Ernani, Miguel e Valentim são servidores e trabalham em uma mesma instituição nos setores de recursos humanos, tecnologia da informação e processos, mas não necessariamente nessa ordem. Com respeito ao nome das esposas de cada um deles, sabe-se que um servidor é casado com Luana, o outro servidor é casado com Fernanda, e o servidor restante é casado com Sueli. Sabe-se, ainda, que Ernani trabalha no setor de recursos humanos e não é casado com Sueli. Além disso, o marido de Fernanda trabalha no setor de tecnologia da informação. Se Valentim não trabalha no setor de processos, é correto afirmar que:

- A) Ernani é casado com Fernanda.
- B) O marido de Sueli trabalha no setor de processos.
- C) Miguel trabalha no setor de tecnologia da informação.
- D) Valentim e Miguel são casados, respectivamente, com Sueli e Luana.

10 - (CONSULPLAN) A primeira etapa para aprovação em determinada autoescola é a prova teórica, composta por questões de múltipla escolha. A aprovação nessa etapa é necessária para que se iniciem as aulas práticas. Cinco amigas (Andressa, Bianca, Cristina, Diana e Edna) fizeram essa prova e obtiveram notas distintas. Sobre as notas dessas cinco amigas, sabe-se que:

- Cristina obteve a terceira melhor nota;
- A nota de Diana foi menor que a nota de Andressa;
- Andressa obteve uma nota menor que a nota de Cristina, mas não foi a pior nota;
- Edna obteve uma nota melhor que a de Diana, mas não foi a melhor nota.

De acordo com as informações, quem obteve a melhor nota na prova?

- A) Edna.
- B) Diana.
- C) Bianca.
- D) Andressa.

11 - (CONSULPLAN) Celso, Moacir e Fabrício são amigos e, para o atendimento em determinada loteria, receberam as senhas de números 23, 24 e 25, mas não necessariamente nessa ordem. Além disso, um deles está calçando um tênis, o outro um chinelo e, o amigo restante, uma sandália. Considere as seguintes informações:

- O amigo que está calçando um tênis será atendido imediatamente após Fabrício;
- Celso não está calçando um chinelo e sua senha não representa um número antecessor e nem sucessor da senha do amigo que está calçando chinelo; e
- As senhas de Moacir e Celso são consecutivas.

Diante do exposto, é correto afirmar que:

- A) Celso está calçando uma sandália.
- B) Moacir está calçando um chinelo.
- C) Celso possui a senha de número 23.
- D) O amigo que está calçando um tênis será atendido imediatamente após o amigo que está calçando uma sandália.

12 - (CONSULPLAN) Um grupo de cinco amigos, Carlos, Juliana, Roberto,

Luana e André, decidiu se encontrar em um parque para jogar futebol em uma tarde ensolarada. Cada um deles chegou em um horário diferente. Sabe-se que Carlos não foi a primeira pessoa a chegar. Além disso, Juliana não foi a última pessoa a chegar. Por fim, quando Roberto chegou, Carlos e Luana já estavam presentes, mas Juliana ainda não havia chegado. Considere as seguintes afirmativas:

- I. Carlos foi a segunda pessoa a chegar ao parque.
- II. André chegou antes de Juliana ao parque.
- III. Roberto foi a quarta pessoa a chegar ao parque.

Está correto o que se afirma em

- A) I, II e III.
- B) I, apenas.
- C) I e II, apenas.
- D) I e III, apenas.
- E) II e III, apenas.

13 - (CONSULPLAN) No setor de processos de uma repartição pública trabalham 11 profissionais. Com respeito à carga horária de trabalho de cada um deles, sabe-se que 3 trabalham no regime de 6 horas/dia, 2 trabalham no regime de 4 horas/dia, 2 trabalham no regime de 8 horas/dia e 4 trabalham no regime de 7 horas/dia. É necessariamente correto afirmar que:

- A) Em qualquer grupo de 6 profissionais desse setor há profissionais de pelo menos 4 regimes diferentes.
- B) Em qualquer grupo de 8 profissionais desse setor há, pelo menos, 1 que trabalha no regime de 7 horas/dia.
- C) Em qualquer grupo de 5 profissionais desse setor há, pelo menos, 1 que trabalha no regime de 8 horas/dia.

D) Em qualquer grupo de 7 profissionais desse setor há, pelo menos, 1 que trabalha no regime de 6 horas/dia.

14 - (FGV) Marcela, Nara, Olga e Priscila estão sentadas a uma mesa retangular com 6 assentos dispostos do seguinte modo: 1 assento está em cada cabeceira e há 2 assentos em cada um dos outros lados.

Sabe-se que Marcela não está na cabeceira e que Olga está sentada de frente para Nara que, por sua vez, ocupa uma cadeira adjacente à de Marcela.

Se Priscila está sentada em uma das cabeceiras e não há mais ninguém à mesa além das quatro, é correto concluir que

- A) Priscila ocupa uma cadeira adjacente à de Marcela.
- B) Priscila ocupa uma cadeira adjacente à de Nara.
- C) Priscila ocupa uma cadeira adjacente à de Olga.
- D) as duas cabeceiras estão ocupadas.
- E) ninguém está sentado entre Priscila e Olga.

15 - (ACCESS) Quatro amigos precisavam pagar o boleto para fazer uma prova de concurso, Jaime, Chico, Dani e Carlos. Para pagar o boleto os quatro se dirigiram ao banco e entraram em uma fila, logo

- 1. Chico estava na posição imediatamente à frente de Carlos;
- 2. Jaime estava atrás de Dani;
- 3. Dani não estava na frente de Carlos.

Com base nessas informações, assinale a alternativa correta.

- A) Jaime era o último da fila.
- B) Chico era o segundo da fila.
- C) Carlos estava imediatamente à frente de Jaime.
- D) Chico não era o primeiro.

16 - (IPAF AE) Um pai, a mãe e seu filho saíram para andar de bicicleta, cada um utiliza uma cor diferente de bicicleta, que pode ser amarela, vermelha ou azul, e utiliza um adorno diferente em sua cabeça que pode ser: chapéu, boné ou capacete. Desta família sabemos as seguintes afirmações:

- O pai não gosta da cor vermelha.
- A mãe usa uma bicicleta azul e não usa capacete.
- O filho usa chapéu.

Desta forma podemos concluir que:

- A) O pai usa capacete.
- B) O filho está na bicicleta amarela.
- C) O pai usa boné.
- D) O filho está na bicicleta azul.

17 - (FGV) Numa aula de raciocínio lógico o professor afirma que tem um gato, um cachorro e um papagaio. Ele propõe à turma o seguinte desafio.

“Um dos animais se chama Farinha, ou outro, Farofa, e o terceiro, Farelo. Considerem que, das três afirmações I, II e III, a seguir, apenas uma é verdadeira:

I. Farinha é o gato. II. Farofa não é o gato. III. Farelo não é o cachorro.

Identifiquem os nomes do gato, do cachorro e do papagaio.” Flávia, a aluna mais esperta, respondeu corretamente que Farinha, Farofa e Farelo são, respectivamente, os nomes

- A) do gato, do cachorro e do papagaio.
- B) do cachorro, do gato e do papagaio.
- C) do gato, do papagaio e do cachorro.
- D) do papagaio, do gato e do cachorro.
- E) do cachorro, do papagaio e do gato.

18 - (FUNCAB) Na loja de telefonia celular, os funcionários Pedro, Carlos, Tiago e Valmir são subalternos ao gerente Wilson. Sabe-se que: Pedro e Carlos só faltam ao trabalho quando seus filhos estão doentes; quando está doente, Tiago falta ao trabalho; Valmir nunca falta ao trabalho quando está doente; e Wilson só falta ao trabalho quando está doente. Hoje, os quatro funcionários e o gerente faltaram ao trabalho. Com base nas informações do enunciado, pode-se concluir que:

- A) Tiago está doente e os filhos de Pedro e Carlos também estão doentes;
- B) Valmir não está doente e Wilson está doente;
- C) todos estão doentes;
- D) Wilson e Tiago estão doentes;
- E) Valmir está doente e é possível que Tiago esteja doente.

19 - (IPAD) Cleyton têm três filhos: Felipe, João e Gerson. Um deles torce pelo Santa Cruz, o outro pelo Náutico e o terceiro pelo Sport. Sabe-se que:

- 1) João torce pelo Náutico ou Gerson torce pelo Náutico;
 - 2) Felipe torce pelo Santa Cruz ou Gerson torce pelo Santa Cruz;
 - 3) Felipe torce pelo Náutico ou João torce pelo Sport, mas não ocorrem as duas opções simultaneamente;
 - 4) Gerson torce pelo Sport ou João torce pelo Sport. Os times de Felipe, João e Gerson são, respectivamente:
- A) Sport, Santa Cruz e Náutico.
 - B) Santa Cruz, Náutico e Sport.
 - C) Santa Cruz, Sport e Náutico.
 - D) Náutico, Santa Cruz e Sport.
 - E) Sport, Náutico e Santa Cruz.

20 - (IPAD) Quatro alunos, que moram em bairros diferentes, obtiveram os quatro primeiros lugares em um concurso de redação.

O aluno do bairro Leste venceu o concurso e Maria obteve o segundo lugar.

Poli não mora no bairro Sul nem no bairro Leste.

Fred ficou em quarto lugar, depois do aluno que mora no bairro Norte.

Maria e Juca moram em bairros opostos da cidade.

De acordo com esses dados, o ganhador do concurso e o bairro em que mora Fred são, respectivamente

- A) Poli, bairro Leste.
- B) Poli, bairro Norte.
- C) Poli, bairro Sul.
- D) Juca, bairro Leste.
- E) Juca, bairro Sul.

21 - (IADES) Um médico, que vive em uma comunidade rural, recebeu a informação de um indígena visitante sobre quatro plantas - verde clara de folhas pequenas, verde clara de folhas grandes, verde escura de folhas pequenas e verde escura de folhas grandes - e suas finalidades, segundo o indígena, não necessariamente nessa ordem - tosse, febre, dor, pneumonia. Identificou com etiquetas, mas elas se perderam em uma enchente. No entanto, ele se lembrava de três fatos: a escura grande era para pneumonia; para a dor, era alguma das claras, as que serviam para tosse não eram pequenas. Raciocinando, conseguiu recuperar as informações e constatou que as plantas clara grande, escura pequena, escura grande e clara pequena serviam, respectivamente, para

- A) Dor, pneumonia, tosse, febre.
- B) Tosse, pneumonia, febre, dor.
- C) Dor, tosse, pneumonia, febre.
- D) Tosse, dor, pneumonia, febre.
- E) Tosse, febre, pneumonia, dor.

22 - (FGV) Fabio, Carlos e Mateus são irmãos e foram ao shopping comprar presentes para a mãe que, em breve, fará aniversário. Um deles comprou uma sandália, outro comprou um livro e outro comprou um perfume e os preços dos presentes foram diferentes.

Sabe-se que

- A sandália foi mais cara que o livro.
- Fabio gastou menos que Mateus.
- O livro não foi o mais barato.
- Carlos comprou o presente mais barato.

Assim, é correto concluir que

- A) Fabio comprou o perfume.
- B) Mateus comprou a sandália.
- C) Carlos comprou o livro.
- D) a sandália foi o presente mais barato
- E) o livro foi o presente mais caro.

23 - (FGV) Em uma prateleira do armário da cozinha há três latas, uma ao lado da outra. Uma lata é azul, outra é verde e outra é vermelha e contêm coisas diferentes: uma contém café, outra contém açúcar e outra contém farinha.

Sabe-se que

- a lata vermelha está à direita da lata que contém farinha;
- a lata que contém açúcar não é verde e não está ao lado da lata verde;
- café e açúcar estão em latas vizinhas.

Assim, é correto concluir que

- A) a lata verde está à direita da lata vermelha.
- B) a lata azul contém açúcar.
- C) a lata que contém café é verde.
- D) a lata vermelha está à esquerda da lata que contém farinha.
- E) a farinha está na lata azul.

24 - (VUNESP) Os amigos Lúcio, Renato e Diego são formados como

veterinário, nutricionista e psicólogo, mas não necessariamente nesta ordem. Renato é mais velho que o nutricionista e estudou na faculdade com o irmão de Diego. O mais novo dos três é o veterinário, que é filho único. Logo, é correto concluir que

- A) Lúcio é o mais novo.
- B) Diego é o mais novo.
- C) Diego é o veterinário.
- D) Renato é o veterinário.
- E) Renato é o nutricionista.

25 - (CESGRANRIO) Dulce é mãe de Paulo e Dirce é filha única e é mãe de Pedro. Pedro é filho de José e primo de Paulo. João é pai de Paulo e é filho único. Conclui-se que

- A) Dulce é irmã de José.
- B) Dirce é irmã de José.
- C) José é primo de Paulo.
- D) Paulo não tem irmãos.
- E) Pedro é filho de Dulce.

26 - (FGV) Fabio, Guilherme e Hugo são funcionários da AL-MT. Um deles é arquivista, outro é contador, e outro é segurança.

As três afirmações seguintes sobre esses funcionários são verdadeiras:

- Fabio é mais velho que o contador.
 - Guilherme é arquivista.
 - Hugo não é o mais novo dos três.
- É correto concluir que

- A) Fabio é mais novo que Guilherme.
- B) Hugo é o segurança.
- C) Hugo é o mais novo dos três.
- D) O segurança é o mais velho dos três.
- E) Guilherme é mais velho que o contador.

27 - (VUNESP) Kátia é mais magra do que Fátima e mais baixa do que

Adriano. Fátima é mais alta do que Adriano e mais gorda que Thiago. Kátia é mais alta do que Thiago. Logo,

- A) Kátia tem o mesmo peso de Thiago.
- B) Adriano é mais alto do que Fátima.
- C) Thiago é mais magro do que Fátima.
- D) Fátima é mais baixa do que Kátia.
- E) Adriano é mais magro do que Thiago.

28 - (FCC) Há cinco objetos alinhados numa estante: um violino, um grampeador, um vaso, um relógio e um tinteiro. Conhecemos as seguintes informações quanto à ordem dos objetos:

- O grampeador está entre o tinteiro e o relógio.
- O violino não é o primeiro objeto e o relógio não é o último.
- O vaso está separado do relógio por dois outros objetos.

Qual é a posição do violino?

- A) Segunda posição.
- B) Terceira posição.
- C) Quarta posição.
- D) Quinta posição.
- E) Sexta posição.

29 - (CESGRANRIO) Ana, Bruna e Carla têm, cada uma, um único bicho de estimação. Uma delas tem um cachorro, outra tem um gato e a terceira, um jabuti. Sabe-se que:

- Ana não é a dona do cachorro;
 - Carla é a dona do gato.
- Com base nas informações acima, é correto afirmar que:

- A) Ana é dona do gato.
- B) Ana é dona do jabuti.
- C) Bruna não é dona do cachorro.
- D) Bruna é dona do jabuti.
- E) Carla é dona do cachorro.

30 - (CETRO) Láis tem três gatos: um persa, um siamês e um angorá. Um dos gatos se chama Bolinha, o outro se chama Elly, e o outro se chama Mingau. Têm-se as seguintes informações:

I. ou o gato persa se chama Bolinha, ou o angorá se chama Bolinha.

II. ou o persa se chama Elly, ou o siamês se chama Mingau.

III. ou o angorá se chama Mingau, ou o siamês se chama Mingau.

IV. ou o siamês se chama Elly, ou o angorá se chama Elly.

Portanto os nomes dos gatos persa, siamês e angorá são, respectivamente,

- A) Mingau, Elly e Bolinha.
- B) Elly, Mingau e Bolinha.
- C) Bolinha, Elly e Mingau.
- D) Elly, Bolinha e Mingau.
- E) Bolinha, Mingau e Elly.

31 - (CETRO) Cinco rapazes - Zito, Beto, Fred, Giba e Kaká - são jogadores profissionais. Um deles joga basquete, o outro joga vôlei, o outro futebol, o outro hóquei e o outro joga handebol. Têm-se as seguintes informações:

I. esses jogadores atuam nos EUA, na Espanha, na Inglaterra, na Itália e na França.

II. Zito não atua na França e nem joga vôlei.

III. Kaká joga handebol e atua na Espanha.

IV. o jogador que atua nos EUA joga vôlei e não é Fred.

V. o jogador de hóquei não é Giba.

VI. Fred não atua na Inglaterra e não joga hóquei.

VII. o jogador de futebol atua na Inglaterra e não é Giba.

VIII. o jogador de basquete, que não é Zito, atua na Itália.

Com base nessas informações, é correto afirmar que o jogador que atua na

Inglaterra e o jogador de basquete são, respectivamente,

- A) Zito e Fred.
- B) Beto e Fred.
- C) Zito e Giba.
- D) Beto e Giba.
- E) Zito e Beto.

32 - (CEPERJ) Três amigos - João, Paulo e Bruno - gostam de jogar tênis, futebol e voleibol uma vez por semana e em dias distintos, ou seja, às segundas, quartas ou sextas. Além disso, sabe-se que:

1. Bruno não joga voleibol.
 2. Quarta-feira não é o dia em que Paulo pratica esportes.
 3. Paulo joga futebol.
 4. O praticante de voleibol joga às segundas.
- Desse modo, é correto afirmar que:

- A) Paulo joga futebol às segundas.
- B) Bruno joga tênis às sextas.
- C) Bruno joga tênis às segundas.
- D) João joga voleibol às segundas.
- E) João joga tênis às segundas.

33 - (IFPE) Considere verdadeiras as cinco afirmações seguintes:

- I. Se Ana é atriz, então Pedro é professor.
 - II. Daniel não é dentista se, e somente se, Pedro não é professor.
 - III. Flávio não é futebolista se, e somente se, Carla é cantora.
 - IV. Daniel é dentista e Ana não é atriz.
 - V. Ou Pedro não é professor ou Carla é cantora.
- É correto afirmar que:

- A) Carla é cantora e Pedro não é professor.
- B) Ana não é atriz e Flávio é futebolista.
- C) Nem Carla é cantora e nem Pedro é professor.
- D) Ana é atriz e Daniel é dentista.

E) Daniel é dentista e Flávio não é futebolista.

34 - (FUNRIO) Há três suspeitos de um delito que certamente foi cometido por um ou mais de um deles: o advogado, o médico e o engenheiro. A polícia já tem certeza de que:

Ou o engenheiro é culpado ou o médico é culpado, mas os dois não são conjuntamente culpados. Se o advogado é inocente, então o médico é culpado. O engenheiro não é inocente. Assim, ao reunir as três convicções, o delegado conclui acertadamente que:

- A) o engenheiro e o advogado são os culpados.
- B) só o engenheiro é culpado.
- C) o médico é culpado.
- D) o médico e o advogado são os culpados.
- E) só o advogado é inocente.

35 - (CONSULPLAN) Quatro garrafas iguais A, B, C e D possuem quantidades diferentes de água, sendo que:

- A garrafa A possui mais água que a garrafa C.
- O nível da água na garrafa D é superior ao da garrafa B.
- A garrafa B possui mais água que a garrafa A.

A ordem decrescente das garrafas quanto ao volume de água é:

- A) B, A, C, D
- B) D, B, A, C
- C) D, A, B, C
- D) A, C, D, B
- E) C, A, B, D

36 - (FUNCAB) Maria, Gabriela e Gisele são casadas. Uma delas é casada com Cláudio, outra com Gilberto e a terceira delas, com Jorge. Sabe-se que:

- Maria não é casada com Gilberto;
- Gisele não é casada com Cláudio;

- Jorge não é casado com Gabriela;
- Gilberto não é casado com Gisele.

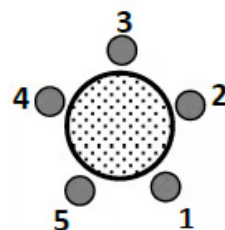
Com base nas informações anteriores, pode-se afirmar que:

- A) Gisele é casada com Jorge.
- B) Gisele é casada com Gilberto.
- C) Maria é casada com Jorge.
- D) Maria é casada com Gilberto.
- E) Gabriela é casada com Cláudio.

37 - (AOCP) As esposas de César, Fernando e Vinícius são, uma loira, uma ruiva e uma morena, não necessariamente nesta ordem. Uma se chama Daniela, outra Bruna e a outra Rafaela. A esposa de César se chama Daniela. A esposa de Vinícius é morena. A esposa de Fernando não se chama Bruna e não é loira. Os nomes das esposas loira, ruiva e morena são, respectivamente:

- A) Daniela, Rafaela e Bruna.
- B) Daniela, Bruna e Rafaela.
- C) Bruna, Daniela e Rafaela.
- D) Bruna, Rafaela e Daniela.
- E) Rafaela, Bruna e Daniela.

38 - (CODEMIG) Abel, Bruno, Caio, Diogo e Elias ocupam, respectivamente, os bancos 1, 2, 3, 4 e 5, em volta da mesa redonda representada abaixo.



São feitas então três trocas de lugares: Abel e Bruno trocam de lugar entre si, em seguida Caio e Elias trocam de lugar entre si e, finalmente, Diogo e Abel trocam de lugar entre si.

Considere as afirmativas ao final dessas trocas:

- Diogo é o vizinho à direita de Bruno.

- Abel e Bruno permaneceram vizinhos.
 - Caio é o vizinho à esquerda de Abel.
 - Elias e Abel não são vizinhos.
- É/são verdadeira(s):

- A) nenhuma afirmativa;
- B) apenas uma;
- C) apenas duas;
- D) apenas três;
- E) todas as afirmativas.

39 - (TJD) Um diretor de fábrica contratou cinco novos funcionários. Dois deles, que diziam sempre a verdade, usavam coletes verdes, e os outros três (de coletes amarelos) sempre mentiam. Os cinco foram organizados em fila. O diretor deveria adivinhar em que ordem eles estavam dispostos, fazendo apenas três perguntas, uma para cada funcionário diferente. O diretor aproximou-se do primeiro e perguntou-lhe: "De que cor é o seu colete?" Ele respondeu em dialeto japonês, e o diretor nada entendeu, restando-lhe apenas mais duas perguntas. Ao segundo, o diretor perguntou: "Qual foi a resposta que teu companheiro acabou de dar?"

O segundo funcionário disse: "Ele disse: 'o meu colete é amarelo'".

Ao terceiro funcionário, localizado no centro da fila, o diretor perguntou: "De que cor é o colete desses dois jovens que acabo de interrogar?"

O terceiro funcionário respondeu: "O primeiro usa um colete verde, e o segundo, um amarelo."

Em que ordem os funcionários se encontravam, de acordo com a cor do colete de cada um?

- A) Amarelo, verde, verde, amarelo, amarelo
- B) Amarelo, amarelo, amarelo, verde, verde
- C) Verde, amarelo, verde, amarelo, amarelo

D) Verde, verde, amarelo, amarelo, amarelo

E) Verde, amarelo, amarelo, verde, amarelo

40 - (FAUEL) Saulo tem três motos: uma CG 125, uma Twister 250 e uma CB 500. Uma das motos é vermelha, a outra é amarela, e a outra é laranja. Sabemos que:

1) ou a CG 125 é vermelha, ou a CB 500 é vermelha;

2) ou a CG 125 é amarela, ou a Twister 250 é laranja;

3) ou a CB 500 é laranja, ou a Twister 250 é laranja;

4) ou a Twister 250 é amarela, ou a CB 500 é amarela.

Então, quais são as cores da CG 125, da Twister 250 e da CB 500, respectivamente?

- A) laranja, vermelha, amarela
- B) laranja, amarela, vermelha
- C) amarela, vermelha, laranja
- D) vermelha, laranja, amarela

41 - (FCC) Na reunião de uma empresa estão presentes o presidente, o vice-presidente, o secretário e o contador. São eles, não necessariamente na mesma ordem, Eduardo, Roberto, Sérgio e Inácio. A respeito dos quatro, sabe-se que:

I. Sérgio e o contador são amigos;

II. Roberto é primo do secretário;

III. Eduardo e o vice-presidente não são amigos;

IV. O presidente e o contador são amigos de Inácio;

V. O secretário se chama Eduardo.

Sendo assim, o presidente e o contador dessa empresa são, respectivamente,

- A) Sérgio e Roberto.
- B) Sérgio e Inácio.
- C) Inácio e Sérgio.
- D) Inácio e Roberto.
- E) Roberto e Inácio

42 - (AOCP) Jonas coleciona relógios. Os três que ele mais gosta são um digital de pulso, um de ponteiros de pulso e um de parede. Um dos relógios é preto, outro é cinza e o outro branco. Sabe-se que:

-Ou o relógio digital é preto, ou o de parede é preto.

- Ou o relógio digital é cinza, ou o de ponteiros é branco.

- Ou o de parede é branco, ou o de ponteiros é branco.

- Ou o de ponteiro é cinza, ou o de parede é cinza.

Portanto, as cores do relógio digital, do de ponteiros e do de parede são, nesta ordem:

- A) preto, branco e cinza.
- B) preto, cinza e branco.
- C) cinza, branco e preto.
- D) cinza, preto e branco.
- E) branco, cinza e preto.

43 - (FUNDATEC) Analise as seguintes proposições:

I. Maria é mais alta do que Joana.

II. Joana é mais alta do que Pedro.

III. Pedro é mais alto do que Antônio.

A partir dessas proposições, conclui-se que a pessoa mais baixa é:

- A) Marcelo.
- B) Joana.
- C) Maria.
- D) Pedro.
- E) Antônio.

44 - (PMSP) Ao convidar alguns amigos para uma festa na sua casa, Marcos observou a ordem de chegada deles. Veja suas observações:

I - Ana chegou logo depois de Bianca;

II - Carlos chegou exatamente antes de Diego;

III - Diego chegou antes de Bianca.

IV - Erick foi a última pessoa a chegar

Com base nas observações de Marcos, quem foi a terceira pessoa a chegar?

- A) Ana.
- B) Bianca.
- C) Carlos.
- D) Diego.
- E) Erick.

45 - (FCC) Artur, Bruno, Carlos e Daniel são eletricitista, pintor, professor e guitarrista, não necessariamente nessa ordem. Sabe-se que:

1. Artur é amigo do guitarrista.

2. Carlos é vizinho do eletricitista.

3. O pintor é primo de Carlos.

4. O eletricitista é mais alto do que Artur.

5. Carlos e Daniel não tocam nenhum instrumento musical.

Com base nas informações fornecidas,

- A) Artur é eletricitista.
- B) Bruno é guitarrista.
- C) Artur é professor.
- D) Bruno é eletricitista.
- E) Carlos é eletricitista.

46 - (FGV) Alberto, Bernardo e Cláudio têm idades diferentes e vestem camisetas de cores diferentes. Um está com camiseta branca, outro com camiseta verde e um terceiro com camiseta azul. Sabe-se que:

- quem veste camiseta branca é o mais velho;
- Alberto não está com camiseta branca;
- Bernardo é mais jovem que Alberto e não está com camiseta azul.

É correto concluir que:

- A) Alberto é o mais velho dos três;
- B) Bernardo está com camiseta verde;
- C) Cláudio está com camiseta azul;
- D) Alberto está com camiseta verde;
- E) Cláudio é o mais jovem dos três.

47 - (ACCESS) Aline, Beatriz, Carla, Diana e Elaine saíram no mesmo

horário até um evento. Sabe-se ainda que:

- Aline chegou primeiro do que Diana, mas depois do que Elaine no evento;
- Beatriz chegou antes de Carla, que, por sua vez, chegou primeiro do que Aline no evento.

É correto concluir que

- A) Aline chegou no evento primeiro do que Carla.
- B) Beatriz chegou no evento depois do que Elaine.
- C) Carla chegou depois do que Elaine no evento.
- D) Diana foi a última a chegar no evento.

48 - (IDECAN) João tem três irmãos: Paulo, Fernando e Roberto, sendo que:

- Paulo é mais velho que João;
- Fernando é mais novo que Roberto;
- Roberto é mais velho que João.

Diante de tal, é correto dizer que:

- A) Fernando é o mais novo.
- B) João é o mais novo.
- C) Paulo é o mais velho.
- D) João não é o mais novo.
- E) Paulo não é o mais novo.

49 - (IDECAN) Em uma emocionante corrida de cavalos, cinco majestosos equinos competem pela vitória: Pégasos, Sansão, Rocinante, Spirit e Pesadelo. Detalhes cruciais sobre a ordem de chegada desses nobres corredores foram revelados, tornando a resolução deste intrigante enigma ainda mais cativante:

- Pégasos exibiu sua impressionante velocidade, ultrapassando Spirit e Rocinante.
- Spirit demonstrou agilidade ao cruzar a linha antes de Pesadelo.
- Sansão superou Pégasos, garantindo uma posição à frente deste.
- Pesadelo, embora não tenha conquistado o último lugar, não foi o primeiro.

Diante desses dados, o cavalo que ocupou a honrosa terceira posição ao cruzar a linha de chegada neste empolgante evento equestre, foi:

- A) Spirit.
- B) Pégasos.
- C) Sansão.
- D) Rocinante.

50 - (ACCESS) Arthur, Leonardo e Rafael torcem, cada um, para um time diferente de futebol. Um deles torce para o Flamengo, outro para o Cruzeiro e o terceiro para o Santos.

Sabe-se que Arthur não torce para o Flamengo e que Rafael torce para o Cruzeiro.

Com base nas informações acima, é correto afirmar que

- A) Arthur não torce para o Santos.
- B) Arthur torce para o Cruzeiro.
- C) Leonardo torce para o Santos.
- D) Leonardo torce para o Flamengo.

Gabarito:

1 - A	2 - D	3 - C
4 - B	5 - D	6 - E
7 - E	8 - A	9 - B
10 - C	11 - A	12 - B
13 - B	14 - E	15 - A
16 - A	17 - B	18 - B
19 - C	20 - E	21 - E
22 - B	23 - B	24 - A
25 - A	26 - D	27 - C

28 - D	29 - B	30 - E
31 - A	32 - D	33 - E
34 - A	35 - B	36 - A
37 - A	38 - B	39 - C
40 - D	41 - A	42 - A
43 - E	44 - B	45 - B
46 - B	47 - D	48 - E
49 - A	50 - D	

7 Glossário de Lógica

Símbolo	Nome	Definição	Exemplo
\neg, \sim	Negação	Inverte o valor lógico.	$\neg P$ (não P)
\wedge	Conjunção ("E")	Verdadeiro se ambas as proposições forem verdadeiras.	$P \wedge Q$ (P e Q)
\vee	Disjunção ("OU")	Verdadeiro se pelo menos uma proposição for verdadeira.	$P \vee Q$ (P ou Q)
\rightarrow	Condicional ("Se... então")	Falso apenas se P for verdadeiro e Q falso.	$P \rightarrow Q$ (Se P, então Q)
\leftrightarrow	Bicondicional ("Se e somente se")	Verdadeiro se P e Q tiverem o mesmo valor.	$P \leftrightarrow Q$ (P sse Q)
\oplus	OU Exclusivo (XOR)	Verdadeiro se P e Q forem diferentes.	$P \oplus Q$ (P ou Q, mas não ambos)
\forall	Quantificador Universal	"Para todo" ou "qualquer que seja".	$\forall x (P(x))$ (Todo x tem P(x))
\exists	Quantificador Existencial	"Existe pelo menos um".	$\exists x (P(x))$ (Algum x tem P(x))
$\exists!$	Quantificador de Existência Única	"Existe um único".	$\exists! x (P(x))$ (Há exatamente um x com P(x))
$=$	Igualdade	Indica identidade entre termos.	$x = y$ (x é igual a y)
\neq	Desigualdade	Negação da igualdade.	$x \neq y$ (x é diferente de y)
\in	Pertence	Indica pertinência a um conjunto.	$x \in A$ (x pertence a A)
\notin	Não Pertence	Negação de pertinência.	$x \notin A$ (x não pertence a A)

Conectivos lógicos em linguagem natural

- "Implica" (condicional)
- "Se e somente se" (bicondicional)
- "Somente se" (condicional)
- "Apenas no caso" (bicondicional)
- "Mas" (conjunção)

- "Contudo" (conjunção)

7.1 Lógica por ordem alfabética:

A

1. **Afirmção:** Declaração que pode ser verdadeira ou falsa.
2. **Argumento:** Conjunto de premissas que levam a uma conclusão.
3. **Argumento válido:** Argumento cuja conclusão é necessariamente verdadeira se as premissas forem verdadeiras.
4. **Axioma:** Proposição inicial aceita como verdadeira sem demonstração.
5. **Absurdo:** Conclusão que contradiz o senso comum ou as premissas.

B

6. **Bicondicional:** Conectivo lógico que expressa "se e somente se".
7. **Binário:** Sistema ou operação que envolve dois valores (ex.: verdadeiro/falso).

C

8. **Conectivo lógico:** Palavra ou símbolo que liga proposições (ex.: "e", "ou", "se... então").
9. **Conjunção:** Proposição composta formada por "e" (ex.: "A e B").
10. **Contradição:** Proposição que é sempre falsa, independentemente dos valores das variáveis.
11. **Contrapositiva:** Forma lógica equivalente a uma implicação (ex.: "Se A, então B" é equivalente a "Se não B, então não A").
12. **Conclusão:** Resultado de um argumento.
13. **Condicional:** Proposição do tipo "se... então".
14. **Conjunto:** Coleção de elementos distintos.
15. **Consistência:** Propriedade de um sistema lógico que não permite contradições.

D

16. **Dedução:** Processo de inferência que parte do geral para o particular.
17. **Disjunção:** Proposição composta formada por "ou" (ex.: "A ou B").
18. **Disjunção exclusiva:** "Ou" exclusivo, onde apenas uma das opções pode ser verdadeira.
19. **Demonstração:** Sequência lógica de passos que prova uma afirmação.
20. **Definição:** Explicação clara e precisa de um conceito.

E

- 21. **Equivalência lógica:** Duas proposições são equivalentes se têm a mesma tabela-verdade.
- 22. **Existencial:** Quantificador que indica que algo existe (ex.: "Existe um x tal que...").
- 23. **Exaustão:** Método de prova que testa todos os casos possíveis.
- 24. **Evidência:** Dados ou fatos que apoiam uma afirmação.

F

- 25. **Falácia:** Erro de raciocínio que torna um argumento inválido.
- 26. **Falsidade:** Valor lógico oposto à verdade.
- 27. **Formalismo:** Abordagem que enfatiza a forma lógica sobre o conteúdo.

G

- 28. **Generalização:** Conclusão ampla baseada em casos específicos.
- 29. **Grafo:** Representação visual de relações entre objetos.

H

- 30. **Hipótese:** Suposição inicial usada como base para raciocínio.
- 31. **Hipótese nula:** Proposição que se testa para rejeitar ou aceitar.

I

- 32. **Implicação:** Relação lógica do tipo "se... então".
- 33. **Indução:** Raciocínio que parte do específico para o geral.
- 34. **Inferência:** Processo de derivar conclusões a partir de premissas.
- 35. **Intuição:** Conhecimento imediato sem necessidade de raciocínio formal.

J

- 36. **Justificação:** Razão ou evidência que apoia uma conclusão.

L

- 37. **Lógica proposicional:** Estudo das proposições e suas combinações.
- 38. **Lógica de primeira ordem:** Sistema lógico que inclui quantificadores e predicados.
- 39. **Lógica modal:** Estudo de modalidades como "necessário" e "possível".
- 40. **Lógica difusa:** Sistema lógico que permite valores intermediários entre verdadeiro e falso.

M

- 41. **Modus Ponens:** Regra de inferência que afirma "Se A então B, e A é verdadeiro, logo B é verdadeiro".
- 42. **Modus Tollens:** Regra de inferência que afirma "Se A então B, e B é falso, logo A é falso".
- 43. **Metateoria:** Estudo das propriedades de sistemas lógicos.
- 44. **Modelo:** Interpretação que satisfaz um conjunto de proposições.

N

- 45. **Negação:** Operação que inverte o valor lógico de uma proposição.

46. **Necessidade:** Condição que deve ser satisfeita para uma proposição ser verdadeira.
47. **Número primo:** Número natural maior que 1 divisível apenas por 1 e por si mesmo.
- O**
48. **Operador lógico:** Símbolo que representa uma operação lógica (ex.: \wedge , \vee , \neg).
49. **Ordem de precedência:** Regras que determinam a sequência de avaliação de operadores.
- P**
50. **Predicado:** Expressão que atribui uma propriedade a um objeto.
51. **Premissa:** Proposição que serve de base para um argumento.
52. **Proposição:** Declaração que pode ser avaliada como verdadeira ou falsa.
53. **Prova:** Demonstração formal da validade de uma afirmação.
54. **Paradoxo:** Situação que parece contraditória ou ilógica.
55. **Probabilidade:** Medida de a chance de um evento ocorrer.
- Q**
56. **Quantificador:** Palavra ou símbolo que indica quantidade (ex.: "todo", "algum").
57. **Quantificador universal:** Indica que algo é verdadeiro para todos os casos (ex.: "Para todo x...").
- R**
58. **Raciocínio dedutivo:** Inferência que parte do geral para o específico.
59. **Raciocínio indutivo:** Inferência que parte do específico para o geral.
60. **Redução ao absurdo:** Método de prova que assume o oposto do que se quer provar e deriva uma contradição.
61. **Regra de inferência:** Padrão lógico que permite derivar conclusões.
62. **Relacional:** Que envolve relações entre elementos.
- S**
63. **Silogismo:** Argumento composto por duas premissas e uma conclusão.
64. **Sistema formal:** Conjunto de regras e símbolos para representar raciocínios.
65. **Símbolo lógico:** Representação gráfica de operações ou conceitos lógicos.
66. **Sentença aberta:** Proposição que contém variáveis e não pode ser avaliada como verdadeira ou falsa sem atribuir valores a essas variáveis.

T

- 67. **Tautologia:** Proposição que é sempre verdadeira, independentemente dos valores das variáveis.
- 68. **Teorema:** Proposição que pode ser demonstrada como verdadeira.
- 69. **Tabela-verdade:** Tabela que mostra todos os valores possíveis de uma proposição composta.
- 70. **Teoria dos conjuntos:** Estudo das propriedades e relações entre conjuntos.

U

- 71. **Universal:** Que se aplica a todos os casos.
- 72. **União:** Operação que combina elementos de dois conjuntos.

V

- 73. **Validade:** Propriedade de um argumento cuja conclusão é verdadeira se as premissas forem verdadeiras.
- 74. **Variável:** Símbolo que representa um valor desconhecido ou variável.
- 75. **Verdade:** Valor lógico correspondente à realidade.
- 76. **Verdade lógica:** Proposição que é verdadeira em todas as interpretações possíveis.

W

- 77. **Well-formed fórmula (WFF):** Fórmula bem formada, que segue as regras sintáticas de um sistema lógico.

X

- 78. **Xenão:** Paradoxo ou problema lógico complexo.

Z

- 79. **Zenão Paradoxo:** Paradoxo que questiona a natureza do movimento e do tempo.

7.2 Outros termos importantes

- 80. **Abdução:** Inferência que busca a melhor explicação para um fato.
- 81. **Algoritmo:** Sequência de passos para resolver um problema.
- 82. **Análise:** Processo de decompor um problema em partes menores.
- 83. **Aritmética:** Estudo dos números e operações básicas.
- 84. **Associação:** Relação entre elementos.
- 85. **Base de conhecimento:** Conjunto de informações usadas em sistemas de raciocínio.
- 86. **Cálculo:** Sistema formal para manipulação de símbolos.
- 87. **Causalidade:** Relação de causa e efeito.
- 88. **Classificação:** Organização de elementos em categorias.
- 89. **Completude:** Propriedade de um sistema lógico que pode provar todas as verdades.

90. **Conhecimento a priori:** Conhecimento independente da experiência.
91. **Conhecimento a posteriori:** Conhecimento baseado na experiência.
92. **Consistência interna:** Ausência de contradições em um sistema.
93. **Decidibilidade:** Propriedade de um problema que pode ser resolvido por um algoritmo.
94. **Dilema:** Situação com duas opções igualmente desafiadoras.
95. **Eficiência:** Uso otimizado de recursos para resolver um problema.
96. **Epistemologia:** Estudo da natureza do conhecimento.
97. **Explicação:** Justificativa clara de um fenômeno.
98. **Fórmula:** Expressão simbólica em lógica ou matemática.
99. **Heurística:** Método prático para resolver problemas.
100. **Indeterminação:** Situação em que não se pode determinar um valor exato.
101. **Interpretação:** Atribuição de significado a símbolos ou proposições.
102. **Linguagem formal:** Sistema de símbolos e regras para representar raciocínios.
103. **Método científico:** Abordagem sistemática para investigação.
104. **Paradigma:** Modelo ou padrão de pensamento.
105. **Recursão:** Processo que se repete em si mesmo.
106. **Sintaxe:** Estrutura formal de símbolos e regras.
107. **Semântica:** Significado dos símbolos e proposições.
108. **Teoria:** Conjunto de princípios explicativos.
109. **Verificação:** Confirmação da validade de uma afirmação.
110. **Viés:** Tendência que distorce o raciocínio.

8 Bibliografia

ABARCA, C. A. A. P. **Noções de Lógica Matemática**. Disponível em: www.pucsp.br/~logica (roteiro teórico) e www.pucsp.br/~abarcaap (exercícios).

MENDELSON, E. **Álgebra Booleana e Circuitos de Chaveamento**. McGraw-Hill, 1977.

CASTRUCCI, B. **Introdução à Lógica Matemática**. GEEM, 1982.

KLEENE, S. C. **Introduction to Metamathematics**. van Nostrand, 1952.

ALENCAR FILHO, Edgard de. **Iniciação à Lógica Matemática**. São Paulo: Nobel, 2002.

BARBOSA, Ruy M. **Raciocínio Lógico para Concursos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

CARVALHO, Sérgio de; CAMPOS, Weber. **Raciocínio Lógico Simplificado**. 3. ed. São Paulo: Método, 2019.

CESAR, Benjamin. **Lógica e Matemática Discreta para Computação**. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

COPI, Irving M.; COHEN, Carl. **Introdução à Lógica**. Tradução de Álvaro Cabral. 2. ed. São Paulo: Mestre Jou, 2009.

FILHO, Daniel Cordeiro de Moraes. **Raciocínio Lógico-Quantitativo para Concursos**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2020.

GERSTING, Judith L. **Fundamentos Matemáticos para a Ciência da Computação**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

HAZZAN, Samuel. **Matemática Discreta para Concursos**. São Paulo: Saraiva, 2017.

LIPSCHUTZ, Seymour; LIPSON, Marc. **Matemática Discreta**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

MENEZES, Paulo Blauth. **Matemática Discreta para Computação e Informática**. 3. ed. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2018.

MORGADO, Augusto C.; CARVALHO, João B. Pitombeira. **Análise Combinatória e Probabilidade**. Rio de Janeiro: SBM, 2006.

ROSEN, Kenneth H. **Matemática Discreta e suas Aplicações**. 6. ed. São Paulo: McGraw Hill, 2009.

SANTOS, José Plínio de Oliveira; MELLO, Margarida P.; MURARI, Idani T. **Introdução à Análise Combinatória**. 4. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2007.