

Cristiano Marcell

**OS 10
PILARES DA**

Matemática

**PARA CONCURSOS
PÚBLICOS**

TUDO O QUE VOCÊ PRECISA
DOMINAR PARA SER APROVADO

 EDITORA
RIDEEL
Quem tem Rideel tem mais.

SOBRE O AUTOR

Cristiano Marcell _____

Professor de Matemática há 31 anos, com atuação em escolas públicas e privadas. Desde 2009, sou professor concursado do Colégio Pedro II, um tradicional instituto federal localizado no Rio de Janeiro. Concluí meu mestrado profissional no Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), referência em pesquisa matemática no Brasil e no mundo. Também produzo conteúdos de Matemática e educação no *Instagram*, no perfil @prof.cristianomarcell, que conta com mais de 130 mil seguidores.

APRESENTAÇÃO

Este livro foi pensado para quem decidiu encarar os concursos públicos como um projeto de vida e entende que a aprovação exige método, constância e domínio dos conteúdos mais cobrados. Em especial, a Matemática Básica, frequentemente responsável por eliminar candidatos despreparados, precisa ser estudada de forma objetiva, prática e direcionada às exigências das bancas.

Os 10 Pilares da Matemática para Concursos Públicos é uma obra dedicada aos dez assuntos fundamentais de Matemática Básica que aparecem de forma recorrente nas provas de concursos públicos, independentemente da banca ou do nível do certame. Trata-se de um material cuidadosamente estruturado para oferecer base teórica suficiente, treino adequado e, principalmente, compreensão do estilo das questões cobradas em prova.

Este livro foi escrito para concurseiros que desejam mudar de vida, conquistar a aprovação e alcançar a estabilidade proporcionada pelo serviço público. É voltado tanto para quem está iniciando a preparação quanto para aqueles que precisam revisar e consolidar conteúdos essenciais de forma segura e eficiente.

A obra está organizada de maneira didática e progressiva. Cada assunto é apresentado em quatro grandes momentos:

- I. uma parte teórica estruturada, com conceitos claros, linguagem acessível e exemplos resolvidos;
- II. uma seção de exercícios básicos, pensada para fixação dos conteúdos, acompanhada de gabaritos;
- III. a seção “Como cai no concurso?”, na qual o leitor conhece os formatos mais frequentes de cobrança, as abordagens das bancas e os principais cuidados exigidos em prova;
- IV. e, por fim, a seção “Vamos treinar, concurseiro?”, composta por diversas questões de concursos públicos cuidadosamente selecionadas e comentadas, com resoluções detalhadas e orientação estratégica.

Aqui o leitor encontrará explicações diretas, exemplos práticos, comentários pedagógicos e resoluções que vão além da resposta final, destacando o raciocínio matemático, as armadilhas comuns e as melhores estratégias para ganhar tempo e precisão na prova.

Este não é apenas uma coletânea de exercícios, nem um manual teórico excessivamente formal. É um material construído para acompanhar o concurseiro em sua rotina de estudos, oferecendo segurança, clareza e foco no que realmente importa para a aprovação.

Que este livro seja um aliado constante na sua preparação e um passo decisivo na construção de uma nova trajetória profissional.

Bons estudos!

PREFÁCIO

A Matemática, para muitos candidatos a concursos públicos, ainda é vista como um obstáculo quase intransponível. Não raras vezes, ela surge associada a frustrações antigas, lacunas na formação básica e à falsa ideia de que “não é para todos”. Este livro nasce justamente do desejo de romper com esse mito.

Ao longo de minha trajetória como professor, acompanhando milhares de alunos em salas de aula, cursos preparatórios e materiais didáticos, percebi que as maiores dificuldades não estão na complexidade dos conteúdos, mas **na forma como eles são apresentados**. A maioria dos concursos públicos exige, sobretudo, **domínio da Matemática Básica**, aplicada com clareza, leitura atenta e raciocínio lógico. Esse é exatamente o foco desta obra.

O livro *Os 10 Pilares da Matemática para Concursos Públicos* foi cuidadosamente elaborado para atender candidatos que precisam **consolidar fundamentos**, revisar conteúdos essenciais e, principalmente, **aprender a resolver questões do jeito que as bancas cobram**.

Aqui, o leitor encontrará um **resumo teórico claro e objetivo**, sem excessos desnecessários. Terá as **principais fórmulas**, sempre contextualizadas, além de exercícios básicos para fixação e uma ampla seleção de **questões comentadas de concursos públicos**, com resoluções detalhadas, passo a passo, destacando estratégias, armadilhas comuns e raciocínios mais eficientes.

Não se trata apenas de “acertar contas”, mas de **compreender o caminho até a resposta**. O comentário das questões foi pensado como uma verdadeira conversa entre professor e aluno, antecipando dúvidas e fortalecendo a confiança do candidato.

Este livro é destinado tanto àqueles que estão **retomando os estudos** quanto aos que buscam uma **revisão sólida e direcionada**. Ele não promete atalhos milagrosos, mas oferece algo muito mais valioso: **base, método e clareza**.

Desejo que esta obra cumpra seu propósito maior que é mostrar que a Matemática Básica é acessível, treinável e decisiva para a aprovação, desde que estudada com o enfoque correto.

Desejo a você bons estudos e uma caminhada firme rumo à aprovação.

Cristiano Marcell
Professor de Matemática

SUMÁRIO

Dedicatória	V
Sobre o autor	VII
Apresentação	IX
Prefácio	XI
Introdução	XV
CAPÍTULO 1 – SISTEMA DE NUMERAÇÃO E OPERAÇÕES FUNDAMENTAIS	1
CAPÍTULO 2 – NÚMEROS INTEIROS RELATIVOS E RACIONAIS	51
CAPÍTULO 3 – POTENCIAÇÃO E RADICIAÇÃO	79
CAPÍTULO 4 – RAZÃO, PROPORÇÃO E REGRA DE TRÊS	97
CAPÍTULO 5 – PORCENTAGEM, JUROS SIMPLES E JUROS COMPOSTOS	139
CAPÍTULO 6 – EQUAÇÕES DE PRIMEIRO E SEGUNDO GRAUS	175
CAPÍTULO 7 – LÓGICA PROPOSICIONAL	201
CAPÍTULO 8 – SEQUÊNCIAS LÓGICAS, PROBLEMAS DE VERDADES E MENTIRAS E PROBLEMAS DE DIAGRAMAS	235
CAPÍTULO 9 – ANÁLISE COMBINATÓRIA	283
CAPÍTULO 10 – PROBABILIDADE BÁSICA	325
SIMULADOS	343
GABARITOS DOS SIMULADOS	353
GABARITOS DOS EXERCÍCIOS BÁSICOS	354
GABARITOS COMENTADOS DA SESSÃO “VAMOS TREINAR, CONCURSEIROS?” ...	360
Referências	429

INTRODUÇÃO

O estudo da Matemática Básica para concursos públicos não começa com fórmulas, nem termina com a simples resolução de exercícios. Ele se inicia, antes de tudo, com uma **decisão consciente**: a de assumir o compromisso com o estudo cotidiano, organizado e persistente. Sem esse compromisso, qualquer método, por melhor que seja, torna-se ineficaz.

A Matemática exige regularidade. Conceitos aparentemente simples — como porcentagem, razão, proporção ou equações — só se consolidam quando revisitados, praticados e compreendidos em sua lógica interna. Diferentemente de outras áreas, não basta “ler” Matemática; é necessário **treinar, errar, corrigir e tentar** novamente. O aprendizado se constrói no processo.

Ao longo da preparação para concursos, o candidato perceberá que a dificuldade não está apenas no conteúdo, mas na **disciplina em manter uma rotina de estudos**. Pequenos avanços diários produzem resultados consistentes a médio e longo prazo. É nesse sentido que a Matemática Básica se revela não apenas como um conjunto de técnicas, mas como um exercício de organização mental, foco e perseverança.

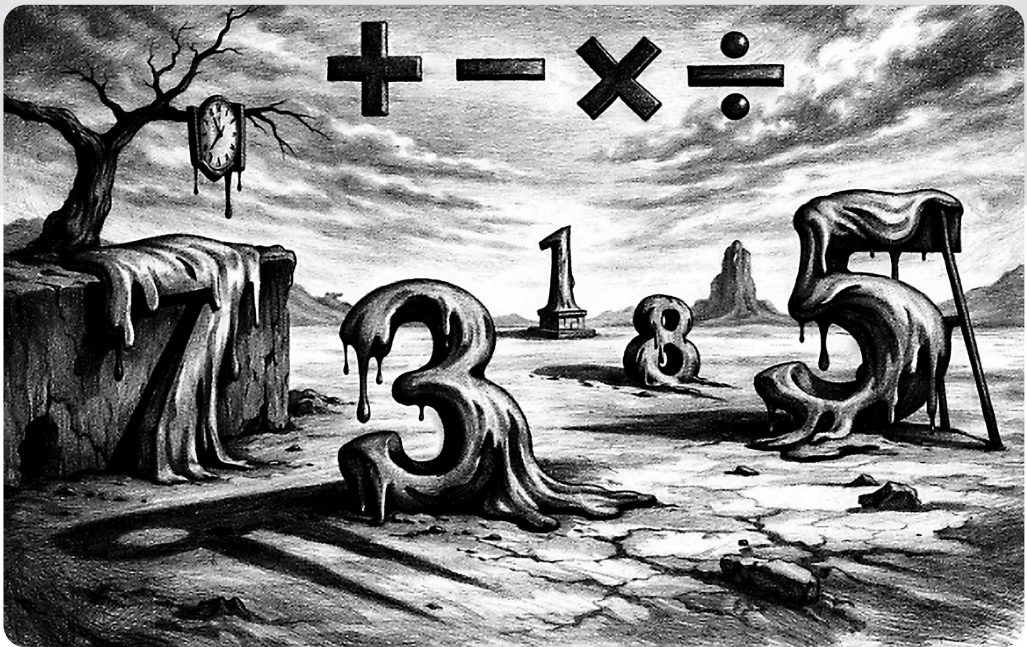
Este livro parte do princípio de que a compreensão vem antes da memorização. As ideias iniciais aqui apresentadas buscam desenvolver no leitor a capacidade de **interpretar problemas, reconhecer padrões e estruturar o raciocínio lógico**, habilidades indispensáveis para enfrentar provas objetivas e discursivas. Cada conceito trabalhado ao longo da obra pressupõe envolvimento ativo, atenção aos detalhes e disposição para revisar o que ainda não está sólido.

Mais do que aprender conteúdos, o leitor é convidado a adotar uma postura: estudar com constância, respeitar o próprio ritmo e entender que a aprovação não é resultado de momentos esporádicos de esforço, mas da soma de **atitudes corretas repetidas diariamente**.

Que esta Introdução sirva como ponto de partida para um estudo consciente e responsável. A Matemática Básica, quando enfrentada com método e regularidade, deixa de ser um obstáculo e passa a ser uma aliada na conquista da aprovação.

CAPÍTULO 1

SISTEMA DE NUMERAÇÃO E OPERAÇÕES FUNDAMENTAIS



Os sistemas de numeração são formas de representar quantidades usando símbolos e regras. O sistema mais usado no mundo é o sistema decimal, mas existem vários outros importantes para matemática e informática.

1.1. SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

Um mesmo número pode ser representado de diferentes maneiras, dependendo da base utilizada no sistema de numeração. No sistema decimal, usamos dez símbolos; no binário, apenas dois; no hexadecimal, dezesseis. Embora a escrita mude, o valor numérico permanece o mesmo. Para isso, existem métodos de conversão entre bases, como a multiplicação por potências da base para transformar em decimal e a divisão sucessiva para converter do decimal

A CULPA É DO SISTEMA!



para outras bases. Assim, um único número pode assumir diversas formas, todas equivalentes, bastando aplicar as regras corretas de conversão.

Alguns exemplos.

1.1.1. Sistema decimal (base 10)

- Dígitos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.
- Cada posição vale uma potência de 10.



EXEMPLO

$$472 = 4 \times 10^2 + 7 \times 10^1 + 2 \times 10^0$$

1.1.2. Sistema binário (base 2)

- Dígitos: 0 e 1.
- Muito usado em informática.



EXEMPLO

$$1.011_{(2)} = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

1.1.3. Sistema octal (base 8)

- Dígitos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7.
- Usado em computação e permissões de arquivos em sistemas Unix.



EXEMPLO

$$157_{(8)} = 1 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 7 \times 8^0$$

Os dígitos maiores que 9 são associados a letras maiúsculas do nosso alfabeto com o objetivo de não haver confusões. Veja o sistema de base 16 a seguir para elucidar melhor.

1.1.4. Sistema hexadecimal (base 16)

- Dígitos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e A = 10, B = 11, C = 12, D = 13, E = 14 e F = 15
- Muito usado em computação, endereços de memória e cores.



EXEMPLO

$$1A_{(16)} = 1 \times 16^1 + 10 \times 16^0$$

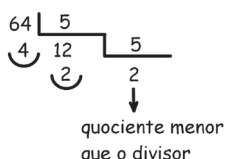
1.1.5. Conversão entre bases

1º caso: Convertendo da base 10 para uma base qualquer.

Devemos dividir o número em questão pela base para qual desejamos converter sucessivas vezes até adquirirmos um quociente menor que a base. Logo em seguida, da direita para a esquerda escrevemos o número encontrado através do quociente seguido de todos os outros restos.

EXEMPLO

Converta o número 64 que está na base decimal para a base 5.



O número obtido será $224_{(5)}$. Colocamos o número 5 entre parênteses e subscrito para ressaltar que o número 224 está na base 5 e não na base decimal.



2º caso: Convertendo uma base qualquer para a base 10.

Nesse caso, devemos escrever o número na forma polinomial e, em seguida, calcular a expressão numérica resultante.

EXEMPLO

Converta o número $231_{(4)}$ para a base decimal.

$$2 \times 4^2 + 3 \times 4^1 + 1 \times 4^0 = 2 \times 16 + 3 \times 4 + 1 \times 1 = 32 + 12 + 1 = 45.$$

Logo $231_{(4)}$ na base decimal é escrito como 45.

EXEMPLO

Converta o número $1.011_{(2)}$ para a base decimal.

$$1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 1 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 8 + 0 + 2 + 1 = 11.$$

Logo $1.011_{(2)}$ na base decimal é escrito como 11.

1.1.6. Sistema romano

Trata-se de um sistema posicional composto por sete símbolos que são as letras maiúsculas do nosso alfabeto.

$I = 1$, $V = 5$, $X = 10$, $L = 50$, $C = 100$, $D = 500$, $M = 1000$.

A combinação dessas letras segue regras de adição (colocando letras com menor valor à direita de um valor maior) e subtração (colocando uma letra de menor valor à esquerda de um valor maior), como em XI que representa o nosso número 11 ou IX que representa o nosso número 9.

EXEMPLO

$XI = 10 + 1 = 11$, pois X representa um número maior que I . Por isso somamos os dois para encontrar o valor 11.

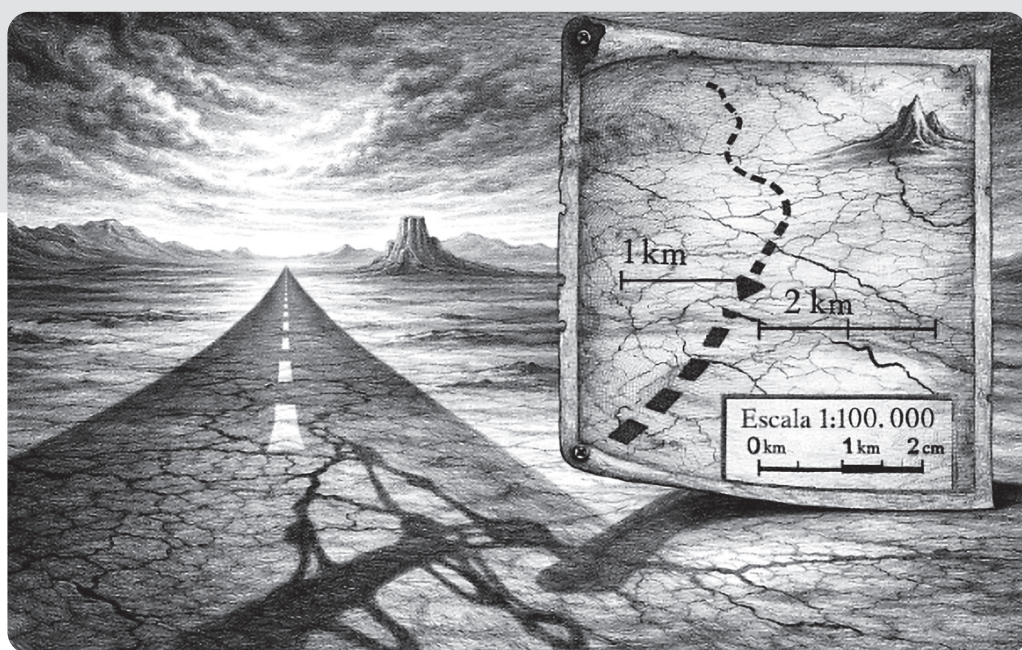
EXEMPLO

$IX = 10 - 1 = 9$, pois I representa um número menor que X . Por isso, subtraímos o maior (10) pelo menor (1) e encontramos o valor 9.

Se houver repetição, isso só ocorre com os símbolos I , X , C e M , e, no máximo, três vezes. Os símbolos V , L e D não podem ser repetidos.

CAPÍTULO 4

RAZÃO, PROPORÇÃO E REGRA DE TRÊS



4.1. RAZÃO

Trata-se de uma relação entre duas grandezas que podem estar expressas ou não numa mesma unidade

$$\frac{a}{b} \text{ ou } a \div b$$

A leitura correta é “a está para b”.

Numa razão $\frac{a}{b}$ o a recebe o nome de antecedente e o b recebe o nome de conseqüente.

EXEMPLO

Para preparar um suco concentrado, Júlia mistura **água e xarope** na razão de **4 para 1**. Se ela usou **4 copos de água**, quantos copos de xarope ela deve usar para manter a mesma razão?

- a) 1.
- b) 2.

- c) 3.
- d) 4.
- e) 5.

VAMOS RESOLVER

A razão entre **água e xarope é 4:1**.

Isso significa que **para cada copos de água, usa-se 1 copo de xarope**. É importante ressaltar que devemos seguir a ordem mencionada. Primeiro a água e depois o xarope.

Como Júlia usou **4 copos de água**, basta manter a razão: **4 copos de água → 1 copo de xarope**
Portanto, ela deve usar **1 copo de xarope**.

Gabarito: letra **a**.

 EXEMPLO

Em uma escola, a equipe de coordenação pedagógica decidiu reorganizar as turmas do 8º ano. Atualmente, existem 120 alunos, distribuídos entre meninas e meninos na razão de 3 para 5, respectivamente. Após a redistribuição, cada turma deverá ter apenas alunos do mesmo gênero, respeitando a mesma razão original entre meninas e meninos. Quantas meninas e quantos meninos compõem esse grupo de 120 alunos?

- a) 40 meninas e 80 meninos.
- b) 45 meninas e 75 meninos.
- c) 36 meninas e 84 meninos.
- d) 30 meninas e 90 meninos.
- e) 50 meninas e 70 meninos.

VAMOS RESOLVER

A razão entre o **número de meninas** e o número de meninos **é de 3:5**.

Somando as partes da razão: $3 + 5 = 8$ **partes** ao todo. Os 120 alunos correspondem a essas 8 partes: $120:8 = 15$

Cada parte vale **15 alunos**. Agora multiplicamos:

- Meninas: $3 \times 15 = 45$.
- Meninos: $5 \times 15 = 75$.

Gabarito: letra **b**.

4.2. RAZÕES ESPECIAIS

4.2.1. Escala

A escala é uma forma de representar objetos, lugares ou distâncias reais de maneira reduzida ou ampliada, mantendo sempre a proporção entre as medidas. Ela é muito utilizada em mapas, plantas arquitetônicas, maquetes e desenhos técnicos. Em uma escala, comparamos o tamanho no desenho com o tamanho real, geralmente na forma:

$$\text{Escala} = \frac{\text{medida do desenho}}{\text{medida real}}$$

Assim, a escala permite interpretar distâncias e dimensões sem precisar visualizar o objeto em seu tamanho natural, facilitando estudos, construções e localizações.

**EXEMPLO**

Um objeto de 80 m aparece em um desenho com 4 cm de altura. Qual é a escala utilizada?

VAMOS RESOLVER

$$\text{Escala} = \frac{\text{medida do desenho}}{\text{medida real}}$$

Primeiramente, devemos colocar os dados todos na mesma unidade de medida. O comprimento de 1 metro equivale a 100 cm, logo 80 m equivalem a $80 \times 100 = 8.000$ cm. Daí, temos:

$$\text{Escala} = \frac{4\text{cm}}{8.000\text{cm}} = \frac{1}{2.000}$$

Escala = 1:2000.

**EXEMPLO**

Em uma planta baixa, a escala utilizada é 1:50. Se o comprimento de uma parede aparece como 4 cm no desenho, qual é o comprimento real dessa parede?

VAMOS RESOLVER

A escala 1:50 significa que 1 cm no desenho corresponde a 50 cm na realidade.

Assim:

$$4 \text{ cm} \times 50 = 200 \text{ cm} = 2 \text{ metros}$$

Resposta: **2 metros.**

**EXEMPLO**

Em um mapa, a distância entre duas praças é de 6 cm. A escala do mapa é 1:10.000. Qual a distância real entre as praças?

VAMOS RESOLVER

1 cm no mapa representa 10.000 cm reais.

$6 \times 10.000 = 60.000$ cm. Convertendo: $60.000 \text{ cm} = 600 \text{ m}$, pois cada 1 metro equivale a 100 cm.

Resposta: **600 metros.**

**EXEMPLO**

Uma maquete foi construída na escala 1:200. A altura real do prédio é de 60 metros. Qual deve ser a altura representada na maquete?

9. Uma urna contém bolas verdes e azuis. Sabe-se que a probabilidade de se retirar uma bola azul é de $6/11$. A probabilidade de ser retirada, em uma única tentativa, uma bola verde é de:

- a) $1/11$.
- b) $2/11$.
- c) $4/11$.
- d) $5/11$.
- e) $7/11$.

10. Uma urna contém 5 bolas brancas, 3 pretas e 2 azuis. Retira-se uma bola ao acaso. A probabilidade de a bola ser branca ou azul é:

- a) $1/2$.
- b) $3/5$.
- c) $7/10$.
- d) $4/5$.
- e) $9/10$.

COMO CAI NO CONCURSO?



QUESTÃO RESOLVIDA 84) (FACET/2025) Em um banco de dados contendo todos os números inteiros de 1.000 a 9.999, seleciona-se um registro ao acaso, com igual probabilidade de escolha para cada número. Qual é a probabilidade de que o número sorteado apresente quatro algarismos distintos?

- a) $3.024/9.000$.
- b) $4.536/9.000$.
- c) $5.040/9.000$.
- d) $6.480/9.000$.
- e) $6.561/9.000$.

VAMOS RESOLVER

Total de números possíveis

Os números inteiros de **1.000 a 9.999** são todos os números de quatro algarismos.

Quantidade total: $9.999 - 1.000 + 1 = 9.000$.

Números com quatro algarismos distintos

- **1º algarismo (unidade de milhar):** pode ser de 1 a 9 → 9 possibilidades.
- **2º algarismo:** pode ser de 0 a 9, exceto o primeiro → 9 possibilidades.
- **3º algarismo:** excluindo os dois anteriores → 8 possibilidades.
- **4º algarismo:** excluindo os três anteriores → 7 possibilidades.

Pelo Princípio Fundamental da Contagem:

$$9 \times 9 \times 8 \times 7 = 4.536$$

$$P(A) = \frac{4.536}{9.000}$$

Gabarito: letra **b**.

QUESTÃO RESOLVIDA 85) (QUADRIX/2025) Um dado honesto de 4 lados, com faces 1, 2, 3 e 4, será lançado 2 vezes consecutivas.

Com base nessa situação hipotética, assinale a opção que apresenta a probabilidade de a soma dos resultados ser, pelo menos, 6.

- a) $1/4$.
- b) $3/8$.
- c) $5/16$.
- d) $1/2$.
- e) $9/16$.

VAMOS RESOLVER

Espaço amostral

O dado possui 4 faces. São elas {1, 2, 3 e 4}. Ele é lançado **duas vezes**.

Logo, o número total de resultados possíveis é $4 \times 4 = 16$.

Número de casos favoráveis (soma maior ou igual a 6)

- Soma igual a 6 $\rightarrow$ (2, 4), (3, 3), (4, 2).
- Soma igual a 7 $\rightarrow$ (3, 4), (4, 3).
- Soma igual a 8 $\rightarrow$ (4, 4).

Número de casos favoráveis: $3 + 2 + 1 = 6$.

Probabilidade

$$P = 6/16 = 3/8.$$

Gabarito: letra **b**.

QUESTÃO RESOLVIDA 86) (IBAM/2025) Em um grande hospital, 120 funcionários responderam a uma pesquisa sobre como chegam ao trabalho. Dos participantes, 30 utilizam transporte público, 40 vão de bicicleta e o restante utiliza carro particular. A probabilidade de que, escolhendo-se aleatoriamente um funcionário, ele não utilize transporte público é:

- a) 50%.
- b) 75%.
- c) 64%.
- d) 83%.

VAMOS RESOLVER

- Total de funcionários: 120.
- Utilizam transporte público: 30.

348. Gabarito: letra (d)

$$(1/2) \times (1/2) \times (1/2) = 1/8$$

349. Gabarito: letra (d)**Dados do problema**

- Dado comum com faces: 1, 2, 3, 4, 5, 6.
- Condição para anotar a pontuação:
- - Número **ímpar e maior que 2**.

Números ímpares no dado: {1, 3, 5}

Dentre eles, os **maiores que 2** são: 3 e 5.

Logo, temos **2 resultados favoráveis**.

Probabilidade

Total de resultados possíveis: 6.

$$P = 2/6 = 1/3.$$

350. Gabarito: letra (e)**Dados do problema:**

- Total de pessoas: 40.
- Gostam de futebol: 18.
- Gostam de vôlei: 15.
- Gostam de **ambos**: 5.

Pessoas que gostam de pelo menos um dos esportes = $18 + 15 - 5 = 28$.

Probabilidade:

$$P = 28/40 = 7/10 = 70\%.$$

REFERÊNCIAS

- BARROSO, Leônidas *et al.* *Matemática aplicada*. 2. ed. São Paulo: Harbra, 1987.
- DANTE, Luiz Roberto. *Matemática*. 3. ed. São Paulo: Ática. 2018.
- GIOVANNI, José Ruy; CASTRUCCI, Benedito. *A conquista da Matemática*. São Paulo: FTD, 1992.
- IEZZI, Gelson *et al.* *Matemática: ciência e aplicações*. São Paulo: Saraiva, 1992.
- IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo. *Matemática*. São Paulo: Atual, 1992.
- LIMA, Elon Lages. *Análise combinatória e probabilidade*. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática. 2014.
- LIMA, Elon Lages *et al.* *Matemática e realidade*. 2. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2012.
- MORGADO, Augusto César; CARVALHO, João Bosco Pitombeira. *Análise combinatória*. 2. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2020.
- MORGADO, Augusto César; CARVALHO, João Bosco Pitombeira. *Matemática discreta*. 2. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2020.

Sites consultados

- <https://portal.fgv.br/concursos>
- <https://concurso.quadrix.org.br>
- <https://concursos.ibfc.org.br/>
- <https://www.vunesp.com.br/>