

### Razões, Proporções e Funções Afins, II

Cara(o) estudante, dando sequência à nossa preparação para o ENEM e para sua futura vida acadêmica e profissional, continuamos com o estudo de um tema decisivo: as **razões** e **proporções**. Esse tópico aparece, de forma explícita ou não, em todas as edições do ENEM, não apenas na prova de Matemática, mas também em questões de Física, Química e Geografia.

**Questão 1** (ENEM 2011, Caderno 6 - Cinza, Segundo Dia, Questão 143, adaptada) Sabe-se que a distância real, em linha reta, de uma cidade  $A$ , localizada no estado de São Paulo, a uma cidade  $B$ , localizada no estado de Alagoas, é igual a 2 000 quilômetros. Um estudante, ao analisar um mapa, verificou com sua régua que a distância entre essas duas cidades,  $A$  e  $B$ , representadas no mapa, era 8 centímetros.

Os dados nos indicam que o mapa observado pelo estudante está na escala de

- A) 1:250.
- B) 1:2 500.
- C) 1:25 000.
- D) 1:250 000.
- E) 1:25 000 000.

**Solução.** A questão trata de *escala*, isto é, a *razão* entre pontos no mapa e as distâncias reais entre as cidades representadas por esses pontos. Portanto

$$\text{escala} = \frac{\text{distância no mapa}}{\text{distância real}}$$

Um detalhe importante no cálculo da escala: as distâncias tem que ser *ambas* medidas na mesma unidade de comprimento. Portanto, temos que converter a distância real, dada em quilômetros, para centímetros. Como 1 quilômetro = 1000 metros

# MATEMÁTICA

## para o Enem

e 1 metro = 100 centímetros, temos

$$\begin{aligned}2.000 \text{ quilômetros} &= 2.000 \times 1.000 \text{ metros} \\ &= 2.000 \times 1.000 \times 100 \text{ centímetros.}\end{aligned}$$

Portanto, a escala é dada por

$$\text{escala} = \frac{8 \text{ centímetros}}{2.000 \times 1.000 \times 100 \text{ centímetros}}.$$

Dividindo tanto o numerador quanto o denominador por 8, obtemos

$$\text{escala} = \frac{1}{250 \times 1.000 \times 100} = \frac{1}{25.000.000},$$

ou seja, a escala é dada por 1 : 25 000 000, o que corresponde à alternativa E). ■

**Questão 2** (ENEM 2011, Caderno 6 - Cinza, Segundo Dia, Questão 146, adaptada) Para uma atividade realizada no laboratório de Matemática, um aluno precisa construir uma maquete da quadra de esportes da escola que tem 28 metros de comprimento por 12 metros de largura. A maquete deverá ser construída na escala de 1:250.

Que medidas de comprimento e largura, em centímetros, o aluno utilizará na construção da maquete?

- A) 4,8 e 11,2
- B) 7,0 e 3,0
- C) 11,2 e 4,8
- D) 28,0 e 12,0
- E) 30,0 e 70,0

**Solução.** Esta questão também trata de *escala* que, agora, é a *razão* entre os comprimentos na maquete e os comprimentos reais na quadra de esportes:

$$\text{escala} = \frac{\text{comprimento na maquete}}{\text{comprimento real na quadra}}.$$

# MATEMÁTICA

## para o Enem

Desta vez, o enunciado da questão nos informa a escala, que é igual a 1 : 250, ou seja,

$$\frac{1}{250} = \frac{1 \text{ centímetro}}{250 \text{ centímetros}}.$$

Logo, 250 centímetros na quadra real correspondem a apenas 1 centímetro na maquete. Como 1 metro são 100 centímetros concluimos que 28 metros equivalem a

$$\begin{aligned} 28 \times 100 \text{ centímetros} &= 2.800 \text{ centímetros} \\ &= 2,8 \times 1.000 \text{ centímetros} \\ &= 2,8 \times 4 \times 250 \text{ centímetros} \\ &= 11,2 \times 250 \text{ centímetros.} \end{aligned}$$

Portanto, na maquete, o comprimento real de 28 metros é representado por um comprimento de 11,2 centímetros. Da mesma forma, a largura real de 12 metros da quadra equivalem a

$$\begin{aligned} 12 \times 100 \text{ centímetros} &= 1200 \text{ centímetros} \\ &= 1,2 \times 1.000 \text{ centímetros} \\ &= 1,2 \times 4 \times 250 \text{ centímetros} \\ &= 4,8 \times 250 \text{ centímetros,} \end{aligned}$$

ou seja, a largura real da quadra é representada por uma largura de 4,8 centímetros na maquete. Concluimos que a alternativa correta é C). ■

Vamos treinar um pouco a respeito de razões e proporções em outros contextos.

**Questão 3** (ENEM 2011, Caderno 6 - Cinza, Segundo Dia, Questão 162, adaptada) Cerca de 20 milhões de brasileiros vivem na região coberta pela caatinga, em quase 800 mil quilômetros quadrados de área. Quando não chove, o homem do sertão e sua família precisam caminhar quilômetros em busca da água dos açudes. A irregularidade climática é um dos fatores que mais interferem na vida do sertanejo.


# MATEMÁTICA

## para o Enem

Disponível em: <http://www.wwf.org.br>. Acesso em: 23 abr. 2010.

Segundo este levantamento, a densidade demográfica da região coberta pela caatinga, em habitantes por quilômetro quadrado, é de

- A) 250.
- B) 25.
- C) 2,5.
- D) 0,25.
- E) 0,025.

 **Solução.** Densidade demográfica é também um exemplo de **razão**. De fato, densidade demográfica é definida como

$$\text{densidade demográfica} = \frac{\text{população}}{\text{área}},$$

onde a população é medida pelo número de habitantes de uma região e a área desta região é medida em metros quadrados. De acordo com os dados, temos

$$\begin{aligned} \text{densidade demográfica} &= \frac{20.000.000 \text{ habitantes}}{800.000 \text{ quilômetros quadrados}} \\ &= \frac{200}{8} = 25 \text{ habitantes por quilômetro quadrado.} \end{aligned}$$

Logo, a alternativa correta é B). ■

Agora, uma questão para que você possa exercitar a noção de razão como uma *taxa de variação*.

**Questão 4** (ENEM 2011, Caderno 6 - Cinza, Segundo Dia, Questão 159, adaptada) O número mensal de passagens de uma determinada empresa aérea aumentou no ano passado nas seguintes condições: em janeiro foram vendidas 33 000 passagens; em fevereiro, 34 500; em março, 36 000. Esse padrão de crescimento se mantém para os meses subsequentes.


Quantas passagens foram vendidas por essa empresa em julho de ano passado?

- A) 38 000

# MATEMÁTICA

## para o Enem

- B) 40 500
- C) 41 000
- D) 42 000
- E) 48 000

 **Solução.** Observe que o *aumento* do número de passagens de janeiro para fevereiro foi de  $34.500 - 33.000 = 1.500$  passagens a mais. Já o *aumento* do número de passagens de fevereiro para março foi de  $36.000 - 34.500 = 1.500$  passagens a mais. O fato de que o padrão de crescimento se manteve constante significa que o aumento do número de passagens de um mês para o seguinte foi sempre igual a 1.500. De março a julho, temos 4 meses. A cada mês, foram vendidas 1.500 passagens *a mais*. Logo, nos quatro meses, foram vendidas  $4 \times 1.500 = 6.000$  passagens a mais. Portanto, em julho, foram vendidas  $36.000 + 6.000 = 42.000$  passagens. A alternativa correta é letra D). ■

## Materiais e Roteiros para Estudo

Se você quer revisar alguns assuntos ou técnicas que usamos aqui, recomendamos que leia e resolva os exercícios nos diferentes níveis dos seguintes módulos do Foco na Aprendizagem

- Números Racionais, (C) e (D).
- Razões e Proporções.

Os seguintes vídeos e materiais (Khan Academy, Portal da Matemática, vídeos do PAPMEM) podem ser bastante úteis também

- <https://pt.khanacademy.org/math/pre-algebra/pre-algebra-ratios-rates>
- <https://portaldaobmep.impa.br/index.php/modulo/ver?modulo=57>
- <https://www.youtube.com/watch?v=izXo6agPQhw>