PROF. LUIS TEIXEIRA
Física | Matemática

FICHA DE MATEMÁTICA

Função do 1º grau

Problemas de aplicação

Aluno(a): _____ | **Data:** ___/___/____ | **Prof.:** Luis Teixeira

1. TEORIA

Muitas situações do cotidiano envolvem uma parte fixa e uma parte que cresce (ou diminui) sempre na mesma razão: corrida de táxi, conta de celular, salário com comissão, uma vela que queima, um carro que se desvaloriza. Todas são descritas por uma **função do 1º grau** $f(x) = ax + b$, cujo gráfico é uma reta. Nesta ficha, o objetivo é escrever a lei da função a partir do enunciado e usá-la para responder às perguntas.

ROTEIRO

1. **Escolha a variável** (x = minutos, quilômetros, unidades vendidas...) e indique sua unidade.
2. **Monte a lei** $f(x) = ax + b$: b é o valor quando $x = 0$ (parte fixa) e a é quanto muda a cada 1 unidade de x.
3. **Identifique o que é pedido**: calcular $f(x)$, resolver $f(x) = k$, achar a raiz, igualar duas leis ou resolver uma inequação.
4. **Interprete o resultado**: verifique se ele é coerente com a situação e se precisa ser um número inteiro (pessoas, peças). Dê a resposta com a unidade.

1.1 Valor fixo + valor por unidade

MODELO

$$\underbrace{f(x)}_{\text{total}} = \underbrace{a}_{\text{valor por unidade}} \cdot x + \underbrace{b}_{\text{valor fixo}}$$

Justificativa. Se cada unidade custa a, então x unidades custam $a \cdot x$. Somando o valor fixo b, que é pago independentemente de x, obtém-se o total.

Exemplo: um táxi cobra R$ 5,00 de bandeirada mais R$ 2,50 por km. Então $P(x) = 2{,}5x + 5$. Uma corrida de 12 km custa $P(12) = 30 + 5 = 35$ reais. Com 50 reais, a distância máxima vem de $2{,}5x + 5 = 50 \Rightarrow x = 18$ km.

ERRO COMUM

Trocar os papéis de a e b. O valor pago uma única vez é o termo fixo b; o valor pago a cada unidade é o coeficiente a. No táxi, 5 é pago uma vez e 2,50 é pago a cada km.

1.2 Taxa de variação em contexto

O coeficiente a é a **taxa de variação**: quanto y muda quando x aumenta 1 unidade. Ele tem unidade: reais por km, litros por minuto, centímetros por minuto etc.

FÓRMULA

$$a = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \qquad\qquad b = y_1 - a\,x_1$$

Justificativa. Para dois pontos da reta, $y_2 = ax_2 + b$ e $y_1 = ax_1 + b$. Subtraindo membro a membro, o termo b se cancela: $y_2 - y_1 = a(x_2 - x_1)$. Em seguida, substituindo um dos pontos na lei, obtém-se b.

- $a > 0$: a grandeza **aumenta** (dinheiro acumulado, distância percorrida).
- $a < 0$: a grandeza **diminui** (água saindo de um tanque, valor de um carro, vela queimando).

Exemplo: um tanque tem 500 L e perde 20 L por minuto. Então $V(t) = 500 - 20t$ ($a = -20$ L/min). Ele esvazia quando $V(t) = 0$: $20t = 500 \Rightarrow t = 25$ min. **A raiz da função é o instante em que a grandeza se anula.**

1.3 Da tabela para a lei

Uma tabela representa uma função do 1º grau quando, para acréscimos iguais de x, y varia sempre a mesma quantidade.

x	0	2	4	6
y	3	7	11	15
variação	—	+4	+4	+4

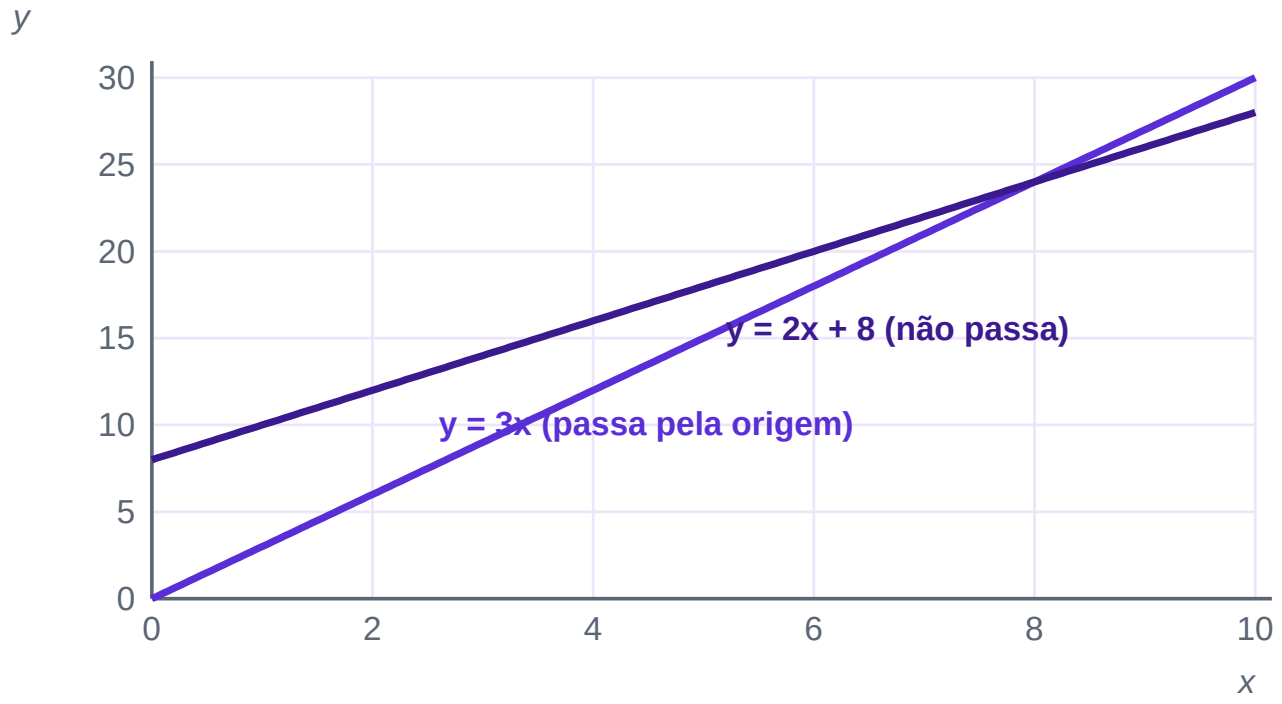
A cada 2 unidades de x, y aumenta 4; logo, $a = \frac{4}{2} = 2$. Para $x = 0$, $y = 3$; logo, $b = 3$. Lei: $y = 2x + 3$. Verificação em outro ponto: $x = 6 \Rightarrow 2 \cdot 6 + 3 = 15$ ✓.

ERRO COMUM

Usar a variação de y como se fosse a, sem dividir pelo acréscimo de x. Na tabela acima, y aumenta 4 enquanto x aumenta 2: a taxa é $4 \div 2 = 2$, e não 4.

1.4 Proporcionalidade direta: a função linear

Quando não há parte fixa ($b = 0$), a função é $f(x) = ax$, chamada **função linear**. Nesse caso, y é **diretamente proporcional** a x: dobrando x, y dobra, e o quociente $\frac{y}{x} = a$ é constante. O gráfico passa pela origem.



Só a função linear (sem parte fixa) passa pela origem e representa proporcionalidade.

Exemplos: preço de x kg de arroz a R$ 6 o kg ($y = 6x$); perímetro de um quadrado de lado x ($P = 4x$). Já o preço do táxi com bandeirada não é proporcional à distância: 10 km custam $2{,}5 \cdot 10 + 5 = 30$, mas 20 km custam 55, e não 60.

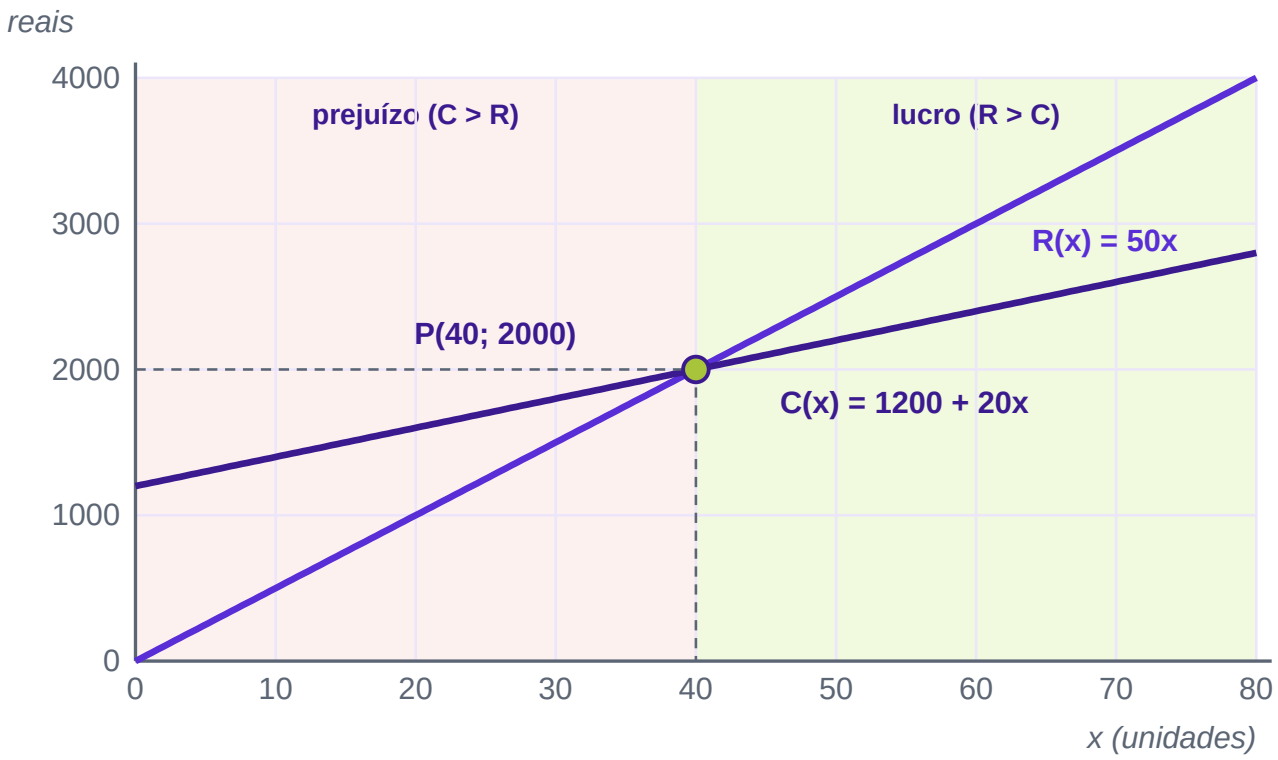
1.5 Custo, receita, lucro e ponto de equilíbrio

DEFINIÇÕES

- **Custo:** $C(x) = C_f + c \cdot x$ (custo fixo + custo de cada unidade produzida).
- **Receita:** $R(x) = p \cdot x$ (preço de venda × quantidade vendida). É uma função linear.
- **Lucro:** $L(x) = R(x) - C(x) = (p - c)\,x - C_f$.
- **Ponto de equilíbrio:** quantidade em que $R(x) = C(x)$, isto é, $L(x) = 0$: $x = \dfrac{C_f}{p - c}$.

Justificativa. Cada unidade vendida rende $p - c$ reais acima do seu custo (a *margem*). O custo fixo C_f fica coberto quando a soma dessas margens atinge C_f, o que ocorre com $C_f \div (p - c)$ unidades.

Exemplo: custo fixo de 1200 reais, custo de 20 reais por unidade e preço de venda de 50 reais. A margem é $50 - 20 = 30$ reais, e o equilíbrio ocorre em $x = 1200 \div 30 = 40$ unidades.



Antes do ponto de equilíbrio, a reta do custo está acima da reta da receita (prejuízo); depois dele, a receita supera o custo (lucro).

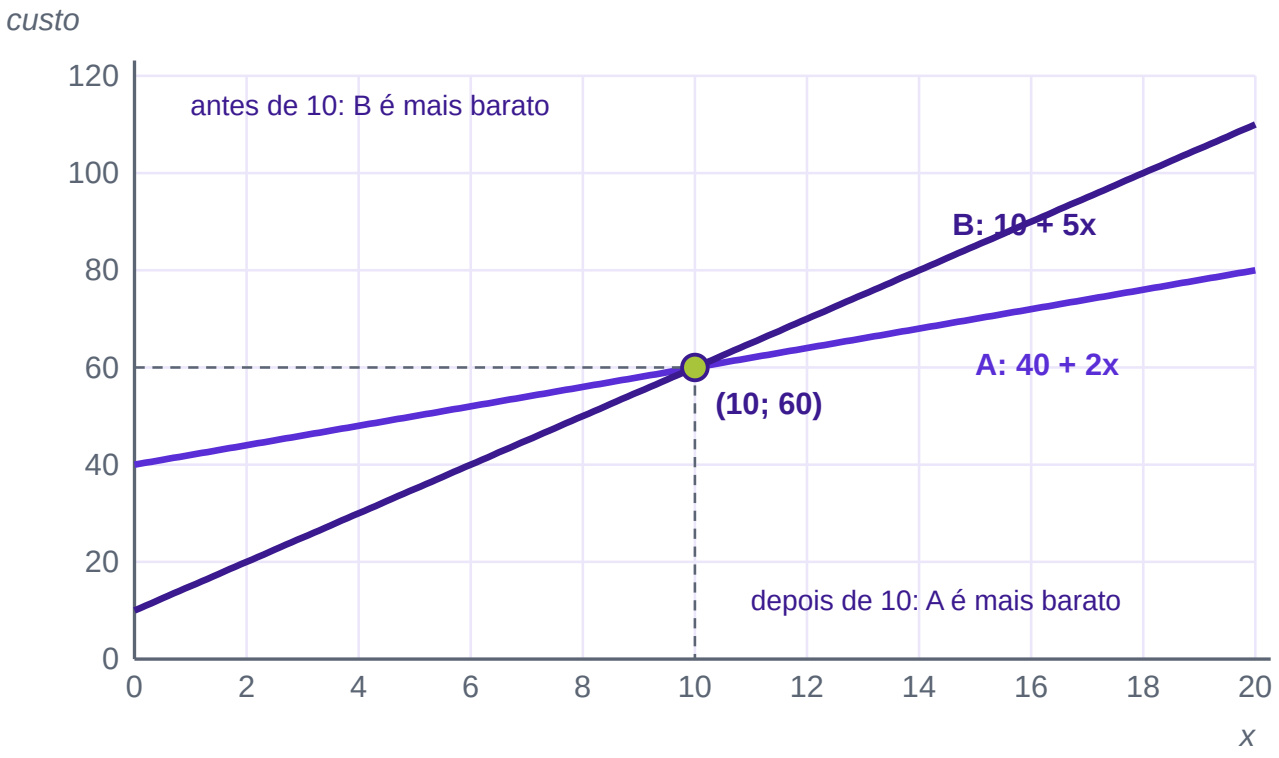
ERROS COMUNS

- Esquecer o custo fixo no lucro: $L(x) = (p - c)x - C_f$, e não $(p - c)x$.
- Confundir receita (o que entra) com lucro (o que sobra).

1.6 Comparação de planos: intersecção de retas

Para comparar duas ofertas $f(x)$ e $g(x)$:

1. Determine o ponto em que as duas ofertas custam o mesmo: resolva $f(x) = g(x)$.
2. Antes desse ponto, o mais barato é o plano com **menor valor fixo**; depois dele, o plano com **menor valor por unidade** (reta menos inclinada).
3. Se a pergunta for "a partir de quando A é mais vantajoso", resolva a **inequação** $f(x) < g(x)$.



Plano A: 40 + 2x. Plano B: 10 + 5x. Empatam em x = 10.

1.7 Conversão de temperaturas

A relação entre Celsius e Fahrenheit é do 1º grau. A água congela a $0^\circ\text{C} = 32^\circ\text{F}$ e ferve a $100^\circ\text{C} = 212^\circ\text{F}$. Com os pontos $(0, 32)$ e $(100, 212)$:

$a = \dfrac{212 - 32}{100 - 0} = \dfrac{180}{100} = 1{,}8$ e $b = 32$, logo

FÓRMULA

$$F = 1{,}8\,C + 32 \qquad \Longleftrightarrow \qquad C = \frac{F - 32}{1{,}8} \qquad\qquad K = C + 273$$

Exemplo: $37^\circ\text{C} \to F = 1{,}8 \cdot 37 + 32 = 98{,}6^\circ\text{F}$.

1.8 Depreciação linear

Quando um bem perde **sempre o mesmo valor por ano**, $V(t) = V_0 - d \cdot t$, em que V_0 é o valor inicial e d a perda anual. O gráfico é uma reta decrescente, e a raiz indica o instante em que o valor contábil do bem chega a zero.

Exemplo: um carro de 60 mil reais perde 4 mil por ano: $V(t) = 60000 - 4000t$. Vale 20 mil quando $4000t = 40000 \Rightarrow t = 10$ anos.

1.9 Inequações em contexto

Perguntas como "no mínimo", "no máximo", "a partir de", "mais vantajoso" pedem uma **inequação**. Traduza com cuidado:

No texto	Na matemática
"no mínimo", "pelo menos", "não menos que"	$\geq$
"no máximo", "não mais que", "até"	$\leq$
"mais barato", "mais vantajoso" (estritamente)	$<$ (custo menor)
"não ter prejuízo"	$L(x) \geq 0$

ERRO COMUM

Arredondar no sentido errado. Se a resposta deve ser inteira (pessoas, peças, horas cobradas), observe o sentido da desigualdade: de $x \geq 159{,}2$ resulta **no mínimo 160** (arredonda-se para cima); de $x \leq 7{,}09$, **no máximo 7** (para baixo); de $x > 60$, a partir de 61.

1.10 Quadro-resumo

Situação	Lei	O que fazer
Fixo + por unidade	$f(x) = ax + b$	b = fixo, a = por unidade
Dois pontos / dois dados	$a = \frac{\Delta y}{\Delta x}$, $b = y_1 - ax_1$	calcular a e depois b
Proporcionalidade	$f(x) = ax$	y/x constante, passa pela origem
Equilíbrio	$R(x) = C(x)$	$x = \frac{C_f}{p-c}$
Comparar planos	$f(x) = g(x)$	ponto de empate + inequação
Quando zera	$f(x) = 0$	raiz $x = -\frac{b}{a}$
Temperatura	$F = 1{,}8C + 32$	$C = \frac{F-32}{1{,}8}$

2. EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

Exercício resolvido 1. Um encanador cobra uma taxa fixa de visita mais um valor por hora de trabalho. Por um serviço de 2 h ele cobrou R$ 170,00 e por um de 5 h cobrou R$ 335,00. (a) Escreva a lei do preço $P(h)$. (b) Quanto custa um serviço de 8 h? (c) Com R$ 450,00, qual é o número máximo de horas inteiras que se pode contratar?

Resolução:

1. **Identifique os pontos.** Os dados são pares (horas, preço): $(2,\ 170)$ e $(5,\ 335)$.
2. **Taxa de variação** (valor da hora): $a = \dfrac{335 - 170}{5 - 2} = \dfrac{165}{3} = 55$ reais por hora.
3. **Valor fixo:** $b = 170 - 55 \cdot 2 = 170 - 110 = 60$ reais (taxa de visita). Lei: $P(h) = 55h + 60$.
4. **Confira** com o outro ponto: $P(5) = 275 + 60 = 335$ ✓.
5. **(b)** $P(8) = 55 \cdot 8 + 60 = 440 + 60 = 500$ reais.

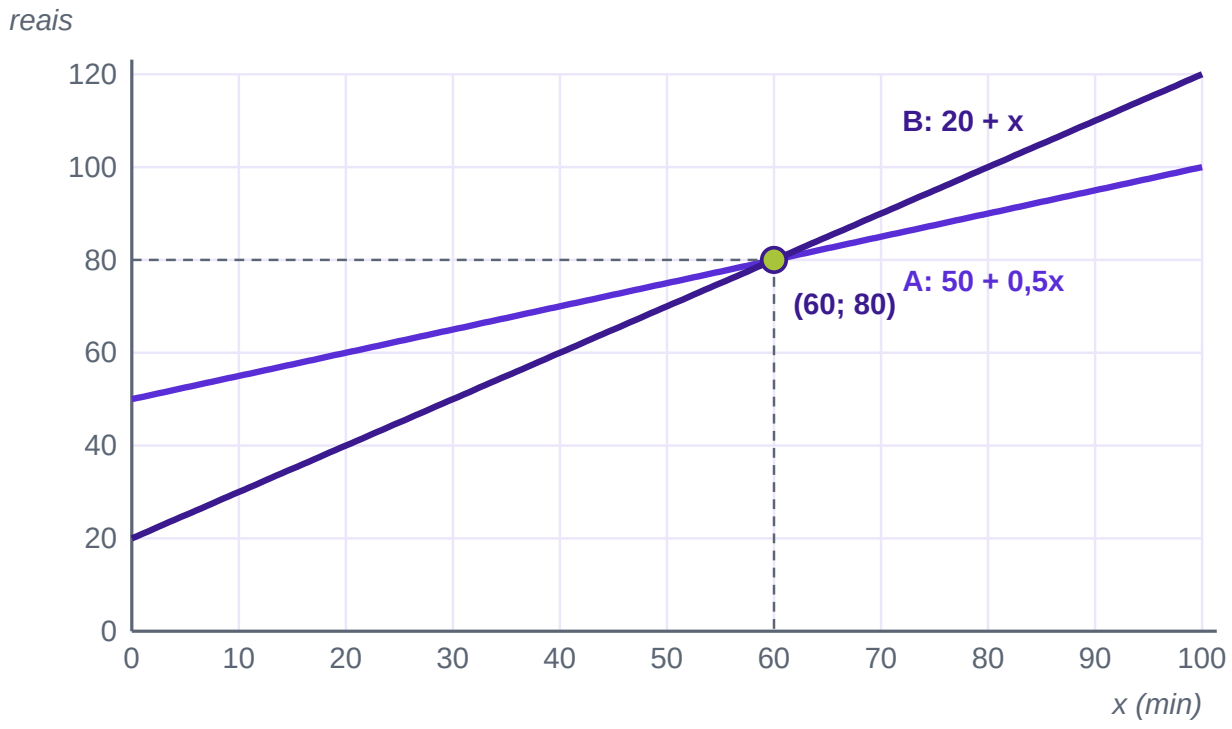
6. **(c)** Com 450 reais, o preço não pode passar de 450: $55h + 60 \leq 450 \Rightarrow 55h \leq 390 \Rightarrow h \leq 7{,}09$. Como as horas são inteiras e se pede o máximo, arredondamos para baixo: 7 h (que custam $P(7) = 445$).

Resposta: (a) $P(h) = 55h + 60$; (b) R$ 500,00; (c) 7 horas.

Exercício resolvido 2. O plano A de uma operadora cobra R$ 50,00 fixos mais R$ 0,50 por minuto. O plano B cobra R$ 20,00 fixos mais R$ 1,00 por minuto. A partir de quantos minutos (inteiros) o plano A é mais vantajoso?

Resolução:

1. **Leis:** $A(x) = 50 + 0{,}5x$ e $B(x) = 20 + x$, com x em minutos.
2. **Empate:** $50 + 0{,}5x = 20 + x \Rightarrow 30 = 0{,}5x \Rightarrow x = 60$ min (os dois custam 80 reais).
3. **Plano A mais barato:** $A(x) < B(x) \Rightarrow 50 + 0{,}5x < 20 + x \Rightarrow 30 < 0{,}5x \Rightarrow x > 60$.
4. **Leitura do gráfico:** a reta de B começa mais abaixo (valor fixo menor), mas cresce mais depressa (inclinação 1, contra 0,5 de A). Depois do ponto de intersecção, a reta de A fica abaixo da de B.



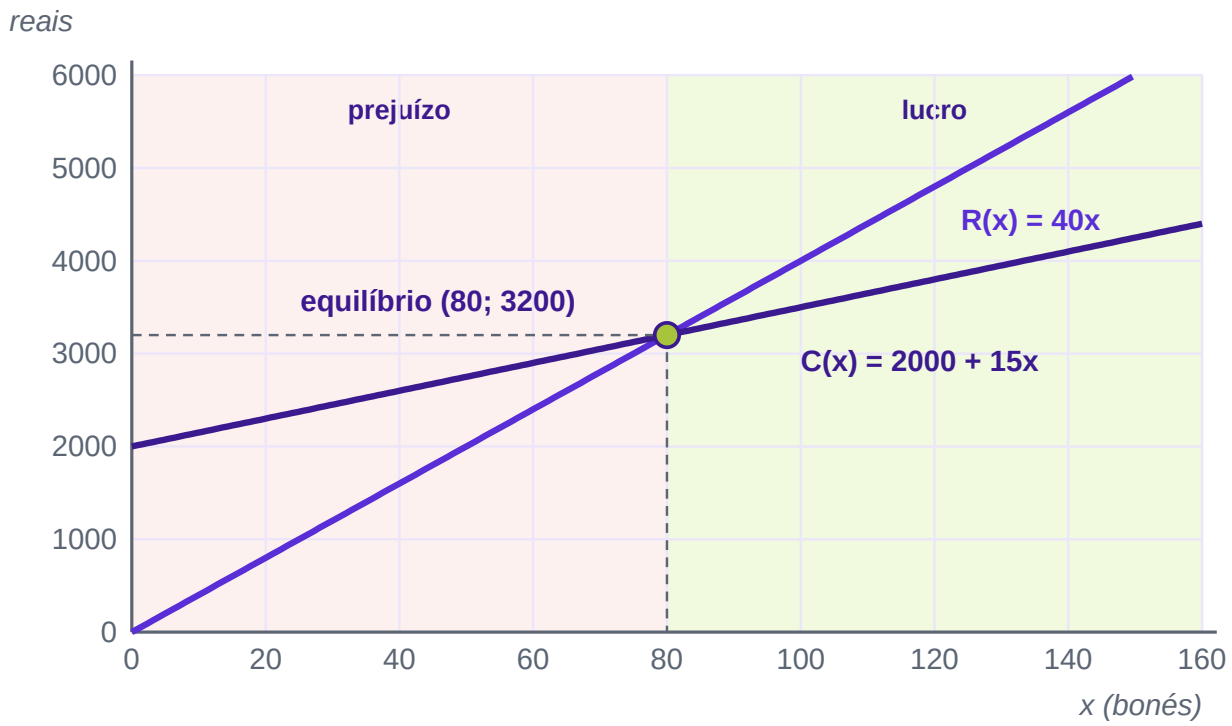
Resposta: a partir de 61 minutos.

Exercício resolvido 3. Uma fábrica de bonés tem custo fixo mensal de R$ 2.000,00 e gasta R$ 15,00 para produzir cada boné, que é vendido por R$ 40,00. (a) Qual é a função lucro? (b) Quantos bonés devem ser vendidos para não ter prejuízo? (c) E para ter lucro de R$ 5.000,00?

Resolução:

1. **Custo e receita:** $C(x) = 2000 + 15x$ e $R(x) = 40x$.
2. **Lucro:** $L(x) = R(x) - C(x) = 40x - 2000 - 15x = 25x - 2000$. (Cada boné vendido deixa uma margem de 25 reais.)
3. **(b) Não ter prejuízo:** $L(x) \geq 0 \Rightarrow 25x \geq 2000 \Rightarrow x \geq 80$. O ponto de equilíbrio é 80 bonés.

4 **(c)** $L(x) = 5000 \Rightarrow 25x - 2000 = 5000 \Rightarrow 25x = 7000 \Rightarrow x = 280$ bonés.



Resposta: (a) $L(x) = 25x - 2000$; (b) no mínimo 80 bonés; (c) 280 bonés.

Exercício resolvido 4. A altura de uma vela foi medida enquanto ela queimava:

t (min)	0	10	20	30
h (cm)	24	22	20	18

(a) Mostre que a relação é do 1º grau e escreva a lei. (b) Em quanto tempo a vela acaba?

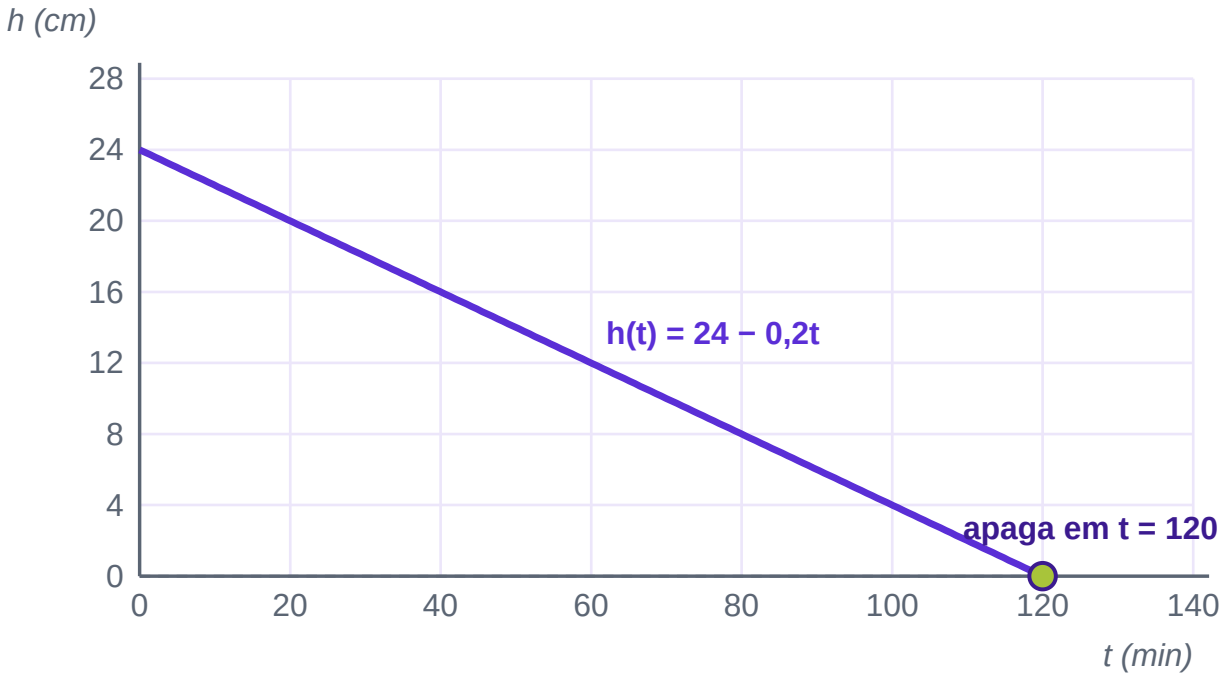
Resolução:

1 **Variações:** a cada 10 min, a altura diminui sempre 2 cm. Como a variação é constante, a relação é do 1º grau.

2 **Taxa:** $a = \dfrac{-2}{10} = -0{,}2$ cm/min (negativa, pois a altura diminui).

3 **Valor inicial:** em $t = 0$, $h = 24 \Rightarrow b = 24$. Lei: $h(t) = 24 - 0{,}2t$.

4 **(b)** A vela acaba quando a altura é zero (raiz): $24 - 0{,}2t = 0 \Rightarrow t = \dfrac{24}{0{,}2} = 120$ min $= 2$ h.



Resposta: (a) $h(t) = 24 - 0{,}2t$; (b) 120 minutos.

Exercício resolvido 5. Use $F = 1{,}8C + 32$. (a) Converta 25°C para Fahrenheit. (b) Existe uma temperatura em que as duas escalas marcam o **mesmo número**? Qual?

Resolução:

1. **(a)** $F = 1{,}8 \cdot 25 + 32 = 45 + 32 = 77^\circ$F.
2. **(b)** As duas escalas marcam o mesmo número quando $F = C$. Substituindo F por C na fórmula: $C = 1{,}8C + 32$.
3. **Resolva:** $C - 1{,}8C = 32 \Rightarrow -0{,}8C = 32 \Rightarrow C = -40$.
4. **Confira:** $1{,}8 \cdot (-40) + 32 = -72 + 32 = -40$ ✓. Graficamente, é onde a reta $F = 1{,}8C + 32$ cruza a reta $F = C$.

Resposta: (a) 77°F; (b) sim, -40°C $= -40^\circ$F.

Exercício resolvido 6. Um carro percorre 12 km com 1 litro de gasolina. (a) Escreva o consumo $L(d)$, em litros, para uma distância d em km. (b) Essa relação é de proporcionalidade direta? (c) Quanto se gasta numa viagem de 300 km com gasolina a R$ 6,00 o litro?

Resolução:

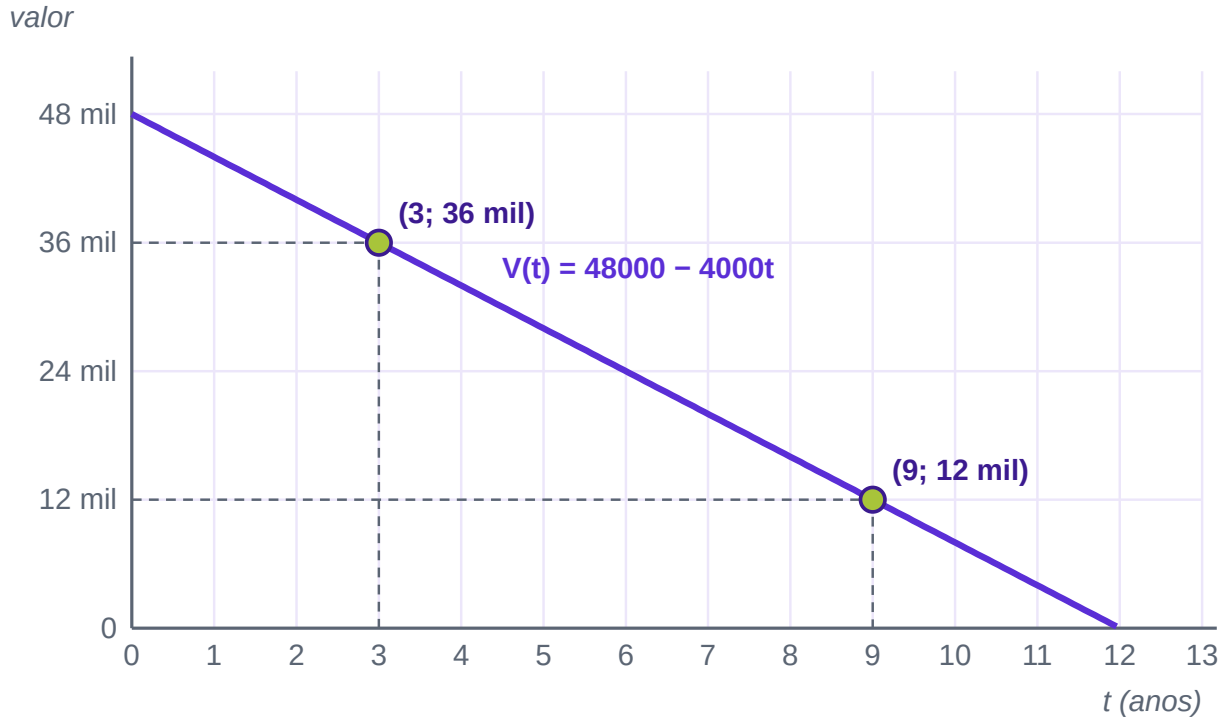
1. **(a)** Cada km gasta $\frac{1}{12}$ L $\Rightarrow L(d) = \dfrac{d}{12}$.
2. **(b)** Não há parte fixa ($b = 0$): é uma função linear. Dobrando a distância, o consumo dobra; logo, a relação é de proporcionalidade direta.
3. **(c)** $L(300) = \dfrac{300}{12} = 25$ L. Custo: $25 \cdot 6 = 150$ reais.

Resposta: (a) $L(d) = d/12$; (b) sim; (c) R$ 150,00.

Exercício resolvido 7. Uma máquina foi comprada por R$ 48.000,00 e, 3 anos depois, valia R$ 36.000,00. Supondo depreciação linear: (a) escreva $V(t)$; (b) quando ela valerá R$ 12.000,00? (c) Em quantos anos seu valor contábil chega a zero?

Resolução:

1. **Pontos:** $(0,\ 48000)$ e $(3,\ 36000)$.
2. **Taxa:** $a = \dfrac{36000 - 48000}{3 - 0} = \dfrac{-12000}{3} = -4000$ reais por ano.
3. **Lei:** $V(t) = 48000 - 4000t$.
4. **(b)** $48000 - 4000t = 12000 \Rightarrow 4000t = 36000 \Rightarrow t = 9$ anos.
5. **(c)** Raiz: $4000t = 48000 \Rightarrow t = 12$ anos.



Resposta: (a) $V(t) = 48000 - 4000t$; (b) 9 anos; (c) 12 anos.

Exercício resolvido 8 [nível concurso]. Para organizar uma festa, um clube tem custo fixo de R$ 3.000,00 mais R$ 25,00 por convidado. Cada ingresso é vendido a R$ 40,00, e o clube recebeu um patrocínio de R$ 600,00. (a) Quantos ingressos, no mínimo, devem ser vendidos para não haver prejuízo? (b) E para o lucro ser de pelo menos R$ 1.500,00?

Resolução:

1. **Entradas de dinheiro:** ingressos + patrocínio $= 40x + 600$.
2. **Saídas:** $3000 + 25x$.
3. **Lucro:** $L(x) = 40x + 600 - 3000 - 25x = 15x - 2400$. (O patrocínio equivale a reduzir o custo fixo para 2400.)
4. **(a)** $L(x) \geq 0 \Rightarrow 15x \geq 2400 \Rightarrow x \geq 160$.
5. **(b)** $L(x) \geq 1500 \Rightarrow 15x \geq 3900 \Rightarrow x \geq 260$.

6 **Interpretação:** as duas respostas já são inteiras; se não fossem, seria preciso arredondar para cima, pois a pergunta pede um valor mínimo.

Resposta: (a) 160 ingressos; (b) 260 ingressos.

3. EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

01 Um táxi cobra R$ 4,50 de bandeirada mais R$ 2,20 por km rodado. (a) Escreva a lei do preço $P(x)$. (b) Quanto custa uma corrida de 15 km? (c) Uma corrida custou R$ 70,50. Quantos km foram percorridos?

02 A tabela mostra uma função do 1º grau. Escreva a lei e calcule y para $x = 20$.

x	1	3	5	7
y	5	11	17	23

03 Uma caixa-d'água com 1200 L é esvaziada a uma vazão constante de 40 L por minuto. (a) Escreva $V(t)$. (b) Em quanto tempo ela fica vazia? (c) Depois de quanto tempo restam 400 L?

04 Uma pequena fábrica tem custo fixo de R$ 900,00 e custo de R$ 6,00 por unidade; cada unidade é vendida por R$ 15,00. Determine a lei do lucro, o ponto de equilíbrio e o lucro obtido com 250 unidades.

05 Converta 86°F para graus Celsius.

06 Plano A: R$ 35,00 fixos + R$ 0,20 por minuto. Plano B: R$ 0,45 por minuto, sem valor fixo. (a) Para quantos minutos os planos custam o mesmo? (b) Qual plano é melhor para quem usa 100 minutos?

4. QUESTÕES DE CONCURSOS MILITARES

Questões oficiais de provas anteriores (EFOMM, EPCAR, EsPCEx, AFA e Escola Naval), selecionadas do banco de questões da Trilha Militares.

07 [EPCAR 2023]

Em uma oficina mecânica, o cálculo da manutenção M dos veículos, em reais, é composto da soma de dois custos:

CUSTO 1: Relativo a x peças que necessitem de substituição: por não haver estoque de peças na oficina, cobra-se uma taxa fixa de R$ 210,00 mais R$ 2,50 por cada peça enviada.

CUSTO 2: Relativo ao trabalho dedicado à substituição de x peças: cobra-se uma taxa fixa de R$ 180,00 mais R$ 4,00 por peças substituída.

Se os custos 1 e 2 forem iguais, então a manutenção M, em reais, será um valor maior que

(A) 500 e menor que 600.
(B) 600 e menor que 700.
(C) 700 e menor que 800.
(D) 800 e menor que 900.

08 [EsPCEx 2022]

As empresas Águia, Leão e Pantera apresentaram suas propostas para impressão das provas de um concurso público. Cada uma dessas empresas cobra um valor por prova mais um valor fixo, conforme a tabela a seguir:

Empresa	Valor fixo (em reais)	Valor por prova (em reais)
Águia	600 000,00	15,00
Leão	500 000,00	20,00
Pantera	400 000,00	30,00

De acordo com as informações acima, assinale a alternativa correta.

(A) Se o número de provas for igual a 10 000, Águia e Leão cobrarão, cada uma, um valor total inferior ao que Pantera cobraria.
(B) Se o número de provas for igual a 10 000, Águia e Leão cobrarão, cada uma, um valor total superior ao que Pantera cobraria.
(C) Se o número de provas for igual a 20 000, Leão e Pantera cobrarão, cada uma, um valor total inferior ao que Águia cobraria.
(D) Se o número de provas for igual a 20 000, Águia e Leão cobrarão, cada uma, um valor total superior ao que Pantera cobraria.
(E) Se o número de provas for igual a 20 000, Águia e Leão cobrarão, cada uma, um valor total inferior ao que Pantera cobraria.

09 [AFA 2023]

Uma determinada loja pratica seus preços em reais (R$), para a venda do quilograma (Kg) de aço de acordo com a seguinte tabela:

Faixa	Quantidade de aço (em quilograma)	Preço (em reais)
1	Até 200 Kg	R$ 12,00 por Kg
2	De 200 a 500 Kg	R$ 11,00 por Kg excedente
3	De 500 a 1000 Kg	R$ 10,00 por Kg excedente
4	Acima de 1000 Kg	R$ 8,00 por Kg excedente

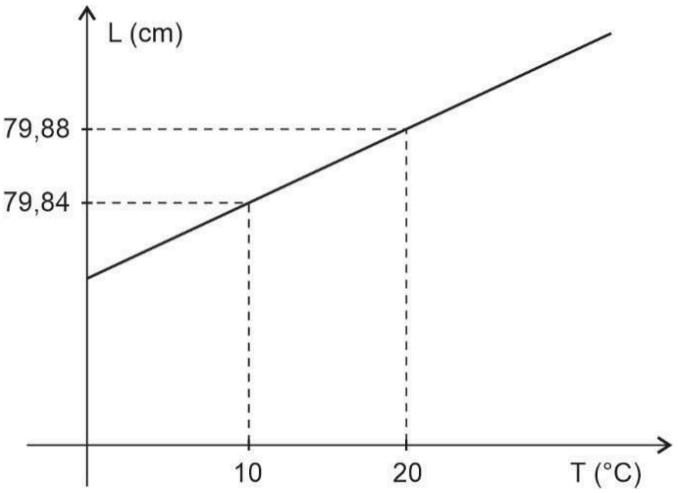
Observe que, à medida em que a quantidade de aço, em quilograma, aumenta, o valor, em reais, por quilograma, que excede a faixa anterior fica mais barato. Ou seja, um cliente que comprar 600 Kg de aço pagará o seguinte valor: $V = 200 \cdot 12 + 300 \cdot 11 + 100 \cdot 10 =$ R$ 6700,00. A lei da função que associa o valor total de uma compra (V), em reais, com a quantidade comprada (Q) para compras acima de 1000 Kg é

(A) V(Q) = 8Q + 1000
(B) V(Q) = 8Q + 2300
(C) V(Q) = 8Q + 2700
(D) V(Q) = 8Q + 8000

10 [EPCAR 2026]

Considere uma certa barra de metal que possui um comprimento inicial L_0, em centímetros. Essa barra, ao ser aquecida, sofre apenas um aumento em seu comprimento diretamente proporcional à temperatura (ºC) de aquecimento.

O comprimento da barra pode ser calculado, dependendo da temperatura, através de uma função como esboçado no gráfico abaixo.



Uma barra, estando inicialmente a 50º C, sofre um aquecimento de 20% de sua temperatura.

O aumento percentual correspondente de seu comprimento, em cm, é de:

(A) 0,5%
(B) 0,05%
(C) 0,005%
(D) 0,0005%

11 [AFA 2027]

Um teste de balística forense será realizado com intuito de elucidar um crime no qual foi utilizada uma arma de fogo. A priori, sabe-se que a arma utilizada pode ter sido de dois calibres diferentes: .38 ou 9 mm Luger e, portanto, essas serão as utilizadas no teste. No mercado de venda de armamento, as cápsulas do tipo .38 estão disponíveis em caixas com 165 unidades em cada uma, ao custo de R$ 660,00 cada caixa. As cápsulas do tipo 9 mm Luger estão disponíveis em caixas com 231 cápsulas cada uma, ao custo de R$ 4840,00 cada caixa. Para o teste, serão necessários ao menos 3003 tiros no total, e, por questões orçamentárias, o gasto total não pode ultrapassar R$ 26000,00. Considere x o número de caixas de cápsulas do tipo .38 e y o número de caixas de cápsulas do tipo 9 mm Luger que serão utilizadas no teste de balística. Se (x , y) é o par ordenado que atende às necessidades apresentadas para esse teste, então, necessariamente, ele deverá pertencer ao conjunto solução do sistema:

(A) $\begin{cases} 33x + 242y - 1300 \leq 0 \\ 5x + 7y - 91 \geq 0 \end{cases}$
(B) $\begin{cases} 33x + 242y - 91 \geq 0 \\ 5x + 7y - 1300 \leq 0 \end{cases}$
(C) $\begin{cases} 33x + 242y - 1300 \geq 0 \\ 5x + 7y - 91 \leq 0 \end{cases}$
(D) $\begin{cases} 33x + 242y - 91 \leq 0 \\ 5x + 7y - 1300 \geq 0 \end{cases}$

5. GABARITO COMENTADO

Q	Resp.	Q	Resp.	Q	Resp.	Q	Resp.
07	A	08	E	09	C	10	B
11	A						

▼ 01 a 06 – Fixação

01. (a) Fixo 4,50 e 2,20 por km: $P(x) = 2{,}2x + 4{,}5$. (b) $P(15) = 33 + 4{,}5 = 37{,}50$ reais. (c) $2{,}2x + 4{,}5 = 70{,}5 \Rightarrow 2{,}2x = 66 \Rightarrow x = 30$ km.

02. A cada 2 unidades de x, y aumenta 6 ⇒ $a = 3$. Com $(1, 5)$: $b = 5 - 3 = 2$. Lei $y = 3x + 2$; para $x = 20$: $y = 62$.

03. (a) $V(t) = 1200 - 40t$. (b) $V = 0 \Rightarrow t = 30$ min. (c) $1200 - 40t = 400 \Rightarrow 40t = 800 \Rightarrow t = 20$ min.

04. Margem $15 - 6 = 9$ por unidade: $L(x) = 9x - 900$. Equilíbrio: $9x = 900 \Rightarrow x = 100$ unidades. Com 250: $L(250) = 2250 - 900 = 1350$ reais.

05. $C = \dfrac{86 - 32}{1{,}8} = \dfrac{54}{1{,}8} = 30^{\circ}\text{C}$.

06. (a) $35 + 0{,}2x = 0{,}45x \Rightarrow 0{,}25x = 35 \Rightarrow x = 140$ min. (b) Para 100 min: A custa $35 + 20 = 55$ e B custa 45; logo, B é melhor (antes do ponto de empate, é mais barato o plano sem valor fixo).

▼ 07 a 11 – Concursos militares

07 (A) · EPCAR 2023.

$210 + 2{,}5x = 180 + 4x$ dá $1{,}5x = 30$ e $x = 20$. Cada custo vale $210 + 50 = 260$ reais, e $M = 520$ reais.

08 (E) · EsPCEx 2022.

Com 10 000 provas: Águia 750 000, Leão 700 000, Pantera 700 000 (Leão empata com Pantera: A e B falham).

Com 20 000 provas: Águia 900 000, Leão 900 000, Pantera 1 000 000. Águia e Leão ficam abaixo de Pantera (E); Leão empata com Águia, então C falha.

09 (C) · AFA 2023.

$$V(1000) = 200 \cdot 12 + 300 \cdot 11 + 500 \cdot 10 = 10\,700$$

$$V(Q) = 10\,700 + 8(Q - 1000) = 8Q + 2700$$

10 (B) · EPCAR 2026.

Pelo gráfico, o comprimento cresce $79{,}88 - 79{,}84 = 0{,}04$ cm a cada 10 °C: $0{,}004$ cm por grau. Voltando 10 °C a partir de 79,84 cm, $L_0 = 79{,}80$ cm, e $L(T) = 79{,}80 + 0{,}004T$.

A 50 °C, $L = 80{,}00$ cm. Aquecida 20% da temperatura, vai a 60 °C, com $L = 80{,}04$ cm.

$$\frac{0{,}04}{80} = 0{,}0005 = 0{,}05\%$$

11 (A) · AFA 2027.

$$165x + 231y \geq 3003 \xrightarrow{\div 33} 5x + 7y \geq 91$$

$$660x + 4840y \leq 26000 \xrightarrow{\div 20} 33x + 242y \leq 1300$$