Teste — Leitura Gráfica: Primitivas e integrais

12.º Ano | Matemática A | 20 valores | 10 questões

Instruções: Responde a todas as questões. Duração: 90 minutos. Todas as respostas saem da leitura das três figuras — mostra as contas substituídas.

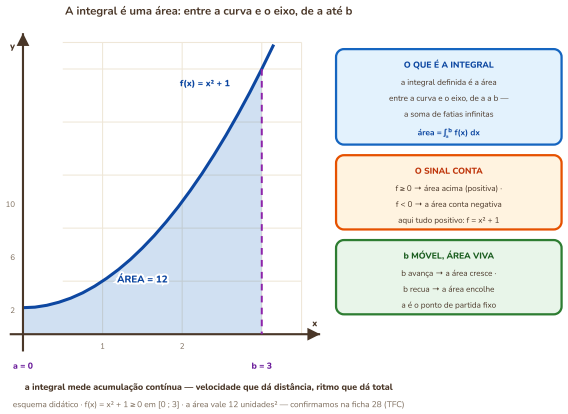


Figura 1 — Integral como área: x² + 1 de 0 a 3.

1. (2 val) Área (Figura 1): os limites a e b, a região que a integral mede e porque é positiva.

2. (2 val) b móvel (Figura 1): se b recuasse de 3 até 2, a área crescia ou encolhia? Porque é que isso mostra que a área «anda com b»?

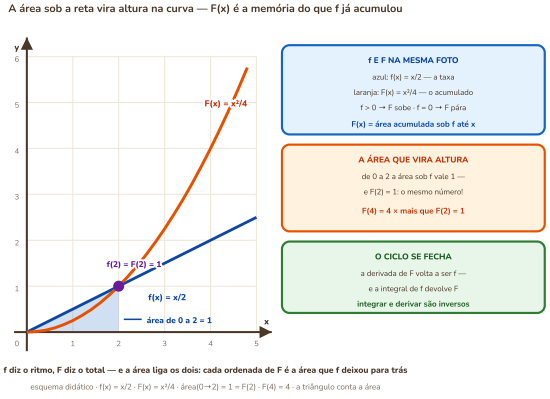


Figura 2 — f e F: área sob a taxa = altura da primitiva.

3. (2 val) Área = altura (Figura 2): confirma o triângulo (0 a 2) e a ordenada F(2) — porque os dois valores são iguais.

4. (2 val) Escala (Figura 2): F(4) = 4 e F(2) = 1 — porque é que dobrar x quadriplica F?

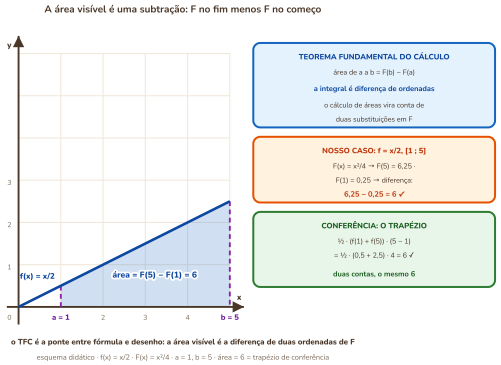


Figura 3 — TFC: F(5) − F(1) = área = 6.

5. (2 val) TFC (Figura 3): com F = x²/4, calcula F(5) − F(1) e confirma o 6 da figura.

6. (2 val) Conferência (Figura 3): desenvolve a área do trapézio ½ · (f(1) + f(5)) · 4 — confirma o mesmo 6.

7. (2 val) V/F pelas figuras — justifica as falsas: a) «A área de [1 ; 5] vale 6.» ( ) b) «A área sob x/2 de 0 a 2 vale 2.» ( ) c) «F(1) = 1.» ( )

8. (2 val) Leitura cruzada (1 e 2): a área da Figura 1 e a ordenada de F da Figura 2 — qual é a mesma ideia e em que figura cada uma a mostra?

9. (2 val) Leitura cruzada (2 e 3): Figura 2 dá a PRIMITIVA e a Figura 3 aplica o TFC — descreve o percurso de uma conta de área com as duas figuras.

10. (2 val) Síntese: uma frase por figura com «porque é que se usa isto» — o que cada uma permite responder.

© 2026 Estudantices

Soluções — Primitivas e integrais

1. (2 val) a = 0, b = 3 · a integral mede a região **entre f(x) = x² + 1 e o eixo dos x**, fechada à esquerda pelo eixo e à direita pela tracejada de x = 3 · positiva porque **f ≥ 0** em todo o intervalo — nada está por baixo do eixo.

2. (2 val) Encolhe: f = x² + 1 é positiva em todo o intervalo, logo cada pedaço novo acrescenta área — se b recua de 3 a 2, some-se a faixa de 2 a 3 e a integral passa de 12 para $\int_0^2 (x^2+1)\,dx = 8/3 + 2 = 14/3 \approx 4{,}67 < 12$. É a prova de que **a área anda com b**: b marca onde a soma deixa de crescer — e se b fosse o próprio a (área nula), a integral valeria 0.

3. (2 val) Triângulo: base 2, altura f(2) = 1 → área = ½ × 2 × 1 = **1** · F(2) = 2²/4 = **1**. Iguais porque **F(x) é a área acumulada sob f**: a conta geométrica e a de F dizem o mesmo número — é o pacto das figuras 2 e 3.

4. (2 val) Porque F é **quadrática** (x²/4), não linear: dobrar o lado QUADRIPLICA a área — F(4) = 16/4 = 4 e F(2) = 4/4 = 1 → **4 vezes**. E a leitura visual confirma: de 2 a 4 a curva laranja dispara.

5. (2 val) F(5) = 25/4 = **6,25** · F(1) = 1/4 = **0,25** → 6,25 − 0,25 = **6** ✓

6. (2 val) ½ · (f(1) + f(5)) · 4 = ½ · (0,5 + 2,5) · 4 = ½ · 3 · 4 = **6** ✓ — o mesmo porque o TFC é verdade para f contínua, e com f reta a área é literalmente a do trapézio: geometria e álgebra alinham-se.

7. (2 val) a) **V** — as duas contas dão 6 b) **F** — vale **1** (½ · 2 · 1) c) **F** — F(1) = 0,25, não 1.

8. (2 val) As duas mostram **a mesma ideia — a área como integral**: a Figura 1 desenha a região com a função x² + 1 (e o valor 12), a Figura 2 explica **de onde vem o valor**: cada ordenada de F é a área acumulada sob f até ali. A 1 é o «o quê» e a 2 é o «porquê» — e quando a conta é difícil, é o TFC da Figura 3 que a resolve.

9. (2 val) O percurso: **(1)** na Figura 2 encontra-se a primitiva F da função (aqui F = x²/4, a curva laranja) · **(2)** na Figura 3 aplica-se o TFC: substitui os extremos em F · **(3)** subtrai F(a) a F(b) e confere na área desenhada (ou pelo trapézio). Primitiva → substituição → conferência: é o fluxo completo de qualquer área.

10. (2 val) Figura 1 → **o que a integral é** (área com limites e sinal) · Figura 2 → **de onde vêm os valores** (F acumula f) · Figura 3 → **como se calcula e confirma** (TFC + geometria).

Nota de correção: 20 valores em 90 minutos — 4,5 minutos por valor. [0;3] → 12 · F(5)−F(1) = 6 = trapézio · área(0→2) = 1.

© 2026 Estudantices