

## Lista 2 - P3

Matemática 1 - Prof.<sup>a</sup> Rafaela Bonfim

4 de novembro de 2025

1. Se  $g(x) = \frac{|x|}{3x}$ , o limite  $\lim_{x \rightarrow 0} g(x)$  existe? Justifique.
2. Se  $f(x) = (x - |x|)x^{-1}$ , o limite  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$  existe?
3. Se  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L \in \mathbb{R}$  e  $\lim_{x \rightarrow a} (f(x) + g(x)) = M \in \mathbb{R}$ , o limite  $\lim_{x \rightarrow a} g(x)$  existe?
4. Calcule os limites abaixo, quando existirem:

$$\lim_{x \rightarrow 51^+} \frac{x - 51}{|x - 51|} \quad \lim_{x \rightarrow 0^+} \left( -x + \frac{x}{|x|} \right) \quad \lim_{x \rightarrow 2^+} \sqrt{|x| - x}$$

5. Para cada uma das seguintes funções ache

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} :$$

$$(a) f(x) = 3x^2$$

$$(b) f(x) = 1/x, x \neq 0$$

$$(c) f(x) = 2/3x^2$$

$$(d) f(x) = 3x^2 + 5x - 1$$

$$(e) f(x) = \frac{1}{x+1}, x \neq -1$$

$$(f) f(x) = x^3$$

6. Calcule os limites:

$$1. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 1}{x^2 - 1}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 1}{x^2 + 3x + 2}$$

$$2. \lim_{t \rightarrow -2} \frac{t^3 + 4t^2 + 4t}{(t+2)(t-3)}$$

$$9. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 3x - 10}{3x^2 - 5x - 2}$$

$$10. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}$$

$$4. \lim_{t \rightarrow 5/2} \frac{2t^2 - 3t - 5}{2t - 5}$$

$$11. \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(2+h)^4 - 16}{h}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow a} \frac{x^2 + (1-a)x - a}{x - a}$$

$$12. \lim_{t \rightarrow 0} \frac{(4+t)^2 - 16}{t}$$

$$6. \lim_{t \rightarrow 4} \frac{3t^2 - 17t + 20}{4t^2 - 25t + 36}$$

$$13. \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sqrt{25+3t} - 5}{t}$$

$$7. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 6x + 5}{x^2 - 3x - 4}$$

$$14. \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sqrt{a^2 + bt} - a}{t}, a > 0$$

$$15. \lim_{h \rightarrow 1} \frac{\sqrt{h} - 1}{h - 1}$$

$$16. \lim_{h \rightarrow -4} \frac{\sqrt{2(h^2 - 8)} + h}{h + 4}$$

$$17. \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{8+h} - 2}{h}$$

$$18. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - 1}{-x}$$

$$19. \lim_{x \rightarrow a} \frac{\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{a}}{x - a}, a \neq 0$$

$$20. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{x} - 1}{\sqrt[4]{x} - 1}$$

$$21. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{x^2} - 2\sqrt[3]{x} + 1}{(x - 1)^2}$$

$$22. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{3 - \sqrt{5+x}}{1 - \sqrt{5-x}}$$

$$23. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{x}$$

$$24. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x+2)(\sqrt{x}-1)}{x^2+x-2}$$

$$25. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 - \sqrt{4-x}}{\pi x}$$

$$26. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{-1 + 1/\sqrt{x}}{1-x}$$

$$27. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{3}}$$

$$28. \lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt{7+\sqrt[3]{x}} - 3}{x-8}$$

$$29. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[4]{x^4+1} - \sqrt{x^2+1}}{x^2}$$

$$30. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{4 - \sqrt{3x+1}}{x^2 - 7x + 10}$$

$$31. \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sqrt{2} + \sqrt{3} - \sqrt{x+2} - \sqrt{x+3}}{\sqrt{x}}$$

7. se  $f(x) = \frac{3x + |x|}{7x - 5|x|}$ , calcule:

$$(a) \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) \quad (b) \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$$

8. Calcule os limites abaixo:

$$1. \lim_{x \rightarrow +\infty} (3x^3 + 4x^2 - 1)$$

$$2. \lim_{t \rightarrow +\infty} \frac{t+1}{t^2+1}$$

$$3. \lim_{t \rightarrow +\infty} \frac{t^2 - 2t + 3}{2t^2 + 5t - 3}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x^5 - x^2 + 7}{2 - x^2}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x\sqrt{x} - 1}{3x - 1}$$

$$6. \lim_{t \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{x^2+1}}{x+1}$$

$$7. \lim_{x \rightarrow +\infty} x(\sqrt{x^2-1} - x)$$

$$8. \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{5x^3 - x^2 + x - 1}{x^4 + x^3 - x + 1}$$

$$9. \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{2x^2-7}}{x+3}$$

$$10. \lim_{t \rightarrow +\infty} \sqrt[3]{\frac{3t^7 - 4t^5}{2t^7 + 1}}$$

$$11. \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3-x}{\sqrt{5+4x^2}}$$

$$12. \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-5x^3 + 2}{7x^3 + 3}$$

$$13. \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x\sqrt{x} + 3x - 10}{x^3}$$

$$14. \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x(2x - 7 \cos x)}{3x^2 - 5 \sin x + 1}$$

$$15. \lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x^2+1} - \sqrt{x^2-1})$$

$$16. \lim_{t \rightarrow +\infty} (\sqrt{3x^2+2x+1} - \sqrt{2x})$$

$$17. \lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{16x^4+15x^3-2x+1} - 2x)$$

$$18. \lim_{t \rightarrow -\infty} \frac{3-t}{\sqrt{5+4t^2}}$$

$$19. \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{x}{x-3}$$

$$20. \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{x}{x-3}$$

$$21. \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x}{x^2-4}$$

$$22. \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x}{x^2-4}$$

$$23. \lim_{x \rightarrow 4^+} \frac{3-x}{x^2-2x-8}$$

$$24. \lim_{x \rightarrow 4^-} \frac{3-x}{x^2-2x-8}$$

$$25. \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{1}{|x-3|}$$

$$26. \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{1}{|x-3|}$$

9. Determinar as assíntotas horizontais e verticais do gráfico das seguintes funções:

$$(a) f(x) = \frac{4}{x-4}$$

$$(b) f(x) = \frac{-3}{x+2}$$

$$(c) f(x) = \frac{4}{x^2-3x+2}$$

$$(d) f(x) = \frac{1}{\sqrt{x+4}}$$

$$(e) f(x) = \frac{2x^2}{\sqrt{x^2-16}}$$

$$(f) f(x) = e^{1/x}$$

$$(g) f(x) = \ln x$$

$$(h) f(x) = \operatorname{tg} x$$

10. Calcule os limites aplicando os limites fundamentais:

$$(a) \lim_{x \rightarrow} \frac{\operatorname{sen} 9x}{x}$$

$$(b) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{sen} 4x}{3x}$$

$$(c) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{sen} 10x}{\operatorname{sen} 7x}$$

$$(d) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} ax}{x}$$

$$(e) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{\operatorname{tg}^3(\frac{x+1}{4})}{(x+1)^3}$$

$$(f) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x}$$

$$(g) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$$

$$(h) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{6x - \operatorname{sen} 2x}{2x + 3 \operatorname{sen} 4x}$$

$$(i) \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{2n+3}{2n+1} \right)^{n+1}$$

$$(j) \lim_{x \rightarrow \pi/2} (1 + 1/\operatorname{tg} x)^{\operatorname{tg} x}$$

$$(k) \lim_{x \rightarrow 3\pi/2} (1 + \cos x)^{1/\cos x}$$

$$(l) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{10}{x} \right)^x$$

$$(m) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{10^{x-2} - 1}{x - 2}$$

$$(n) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{4^{(x+3)/5} - 1}{x + 3}$$

$$(o) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{5^x - 25}{x - 2}$$

$$(p) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3^{(x-1)/4} - 1}{\operatorname{sen} [5(x-1)]}$$

$$(q) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{-ax} - e^{-bx}}{x}$$

$$(r) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{ax} - e^{bx}}{\operatorname{sen} ax - \operatorname{sen} bx}$$

11. Uma função  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  satisfaz  $-x^2 + 3x \leq f(x) \leq -(x+1)\cos \pi x$ , para valores de  $x$  próximos de 1. Calcule  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ . (Dica: utilize o Teorema do Sanduíche)

12. Uma função  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  satisfaz  $|f(x) - 3| \leq 2|x - 1|$ ,  $x \in \mathbb{R}$ . Calcule  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ .
13. Uma função  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  satisfaz  $|f(x)| \leq x^4$ ,  $x \in \mathbb{R}$ . Calcule  $\lim_{x \rightarrow 0} x^{-1} f(x)$ .
14. Convença-se de que  $\lim_{x \rightarrow 0} \cos(1/x)$  não existe. Apesar disso,  $\lim_{x \rightarrow 0} x^{51} \cos(1/x) = 0$ .
15. Verifique que a função

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{(1-x^2)^2 + kx^2}}$$

tem assíntota vertical quando  $k = 0$  mas não tem quando  $k \in (0, 4)$ .