Questão 1

1a) Calcule os limites laterais e veja que são diferentes

Obs: Para calcular os limites laterais, basta substituir diretamente nas funções

1b) Para x = 0 a função não é contínua e como sabemos, se uma função não é contínua em um ponto, também não será diferenciável

Para x < 0 a função é uma função elementar, com composições, somas e multiplicações de funçoes diferenciáveis, então é diferenciável também, justifique isso nos moldes da questão 1B da AF2

c) $$\lim_{x \to +\infty} \frac{f(x)}{x^2} = \lim_{x \to +\infty} \frac{x^2 - x\sin(\pi x) + 2}{x^2} = \underbrace{\lim_{x \to +\infty} \frac{x^2}{x^2}}_{\to 1} - \lim_{x \to +\infty} \frac{\cancel{x}\sin(\pi x)}{\cancel{x^2}}$$

$$+ \underbrace{\lim_{x \to +\infty} \frac{2}{x^2}}_{\to 0} = \quad 1 - \lim_{x \to +\infty} \frac{\sin(\pi x)}{x} + 0$$

$\hookrightarrow$ ESTE LIMITE É 0 POIS $-1 \leq \sin(\pi x) \leq 1$

$$\Rightarrow -\frac{1}{x} \leq \frac{\sin(\pi x)}{x} \leq \frac{1}{x}$$

E dai usamos o teorema dos limites enquadrados para concluir que

$$\lim_{x \to +\infty} \frac{\sin(\pi x)}{x} = 0$$