Cálculo Diferencial e Integral I - LEE - LEGI - LETI **1o. Semestre 2021/2022**
3a. Lista de exercícios

A **Diferenciabilidade:**

1. Determine a derivada das seguintes funções, sempre que exista:
   (a) $\ln(\sin x)$, (c) $\sin^4(x)\cos^3(x)$ (e) $\cosh(\cos x)$,
   (b) $e^{\sqrt{x^2-1}}$, (d) $(1+\tan\sqrt{x})^{\frac{1}{2}}$ (f) $(\sin x)^x$,
2. Determine a derivada das seguintes funções, sempre que exista:
   (a) $\frac{1}{1-x}$, (e) $x^{\frac{3}{2}}e^x$ (i) $\sin x\cos x\tan x$,
   (b) $\frac{2x}{(x+1)^2}$, (f) $x^2 2^x$ (j) $\frac{1}{1+\cot x}$,
   (c) $\frac{1}{1+\sqrt{x}}$, (g) $\tan x - x$ (k) $x^2(1+\ln x)$,
   (d) $\frac{x+\cos x}{1-\sin x}$, (h) $\sinh x\cosh x$
3. Calcule, se existirem, as derivadas laterais no ponto 0 da função $f : \mathbf{R} \longrightarrow \mathbf{R}$, dada por:
$$f(x) = \begin{cases} \frac{x}{1+e^{1/x}}, & \text{se } x \neq 0; \\ 0, & \text{se } x = 0. \end{cases}$$
4. Consider a função $f : \mathbf{R} \longrightarrow \mathbf{R}$, dada por:
$$f(x) = \begin{cases} x^2\sin(\frac{1}{x}), & \text{se } x \neq 0; \\ 0, & \text{se } x = 0. \end{cases}$$
   (a) Justifique que f é diferenciável em $\mathbf{R}\setminus\{0\}$ e calcule $f'(x)$ para $x \neq 0$.
   (b) Determine a equação da recta tangente ao gráfico de f no ponto de abcissa $\frac{2}{\pi}$.
   (c) Justifique que f é diferenciável no ponto 0 e calcule $f'(0)$. Mostre que $\lim\limits_{x\to 0} f'(x)$ não existe.
5. Determine a derivada das seguintes funções, sempre que exista:
   (a) $\sqrt[3]{1+x^3}$, (e) $e^{\ln^2 x}$ (i) $\tan(e^{\sin x})$,
   (b) $\frac{x}{\sqrt{(1-x^2)}}$, (f) $x2^{x^2}$ (j) $\sqrt{1+\sinh^4 x}$,
   (c) $\ln(\ln x)$, (g) $\frac{\sin(\sin x)}{\sin x}$ (k) $(\ln x)^x$,
   (d) $\ln(1+e^{x^2})$, (h) $\cos^2(\sqrt{x})$, (h) $x^{\sin 2x}$.